

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	<u>Págs.</u>
<i>In memoriam: Andrés Manuel del Río (1764-1849), con un retrato</i>	185
<i>Ceremonia en el Palacio de Minería de Conmemoración del Segundo Centenario del Natalicio del ilustre mineralogista D. Andrés Manuel del Río. Representantes de nuestras más importantes academias y sociedades científicas se unieron al homenaje rendido a la memoria del ilustre descubridor del Vanadio</i>	187
<i>Palabras preliminares en el Homenaje a del Río, por CARLOS PRIETO</i>	189
<i>El descubridor del Vanadio, por MANUEL SANDOVAL VALLARTA</i>	192
<i>La obra científica de Andrés Manuel del Río y su significado en la historia de México y de América, por MODESTO BARGALLÓ</i>	193
<i>D. Andrés Manuel del Río y su ilustre magisterio en México, por ARTURO ARNÁIZ y FREG Coleópteros ectoparásitos de Mamíferos (Scarab., Leptin. y Staphyl.), por ALFREDO BARRERA y C. E. MACHADO-ALLISON</i>	201
<i>Nueva especie de Poblana capturada en la Laguna de Almoloya o Chignahuapan, Estado de Puebla (México) (Pisc., Atherin.), por A. SOLÓRZANO e Y. LÓPEZ</i>	209
<i>Nota sobre la fertilidad de las ratas machos y hembras inyectados con reserpina y hormonas gonadales a la edad de 5 días, por A. FOLCH PI, A. ORIOL, A. MAQUEO y FRED A. KINCL</i>	214
<i>Obtención de toxina estafilocócica en profundidad. I) Tecnología. Nuevo medio de cultivo, por FEDERICO J. HERRERO</i>	217
<i>Libros nuevos</i>	221
<i>Libros recibidos</i>	224

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

REDACCION:
FRANCISCO GIRAL Vicedirector RAFAEL ILLESCAS FRISBIE JOSE PUCHE ALVAREZ
GUILLERMO MASSIEU ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN MANUEL SANDOVAL VALLARTA ANTONIO GARCIA ROJAS

CONSEJO DE REDACCION

ALVAREZ, DR. JOSÉ. México.
ALVAREZ FUERTES, DR. GABRIEL. México.
ASENJO, DR. CONRADO F. San Juan, Puerto Rico.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLÓ, PROF. MODESTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, DR. ENRIQUE. México.
BIRABEN, DR. MAX. Buenos Aires, Argentina.
BOLIVAR, PROF. JOSÉ IGNACIO. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, DR. PEDRO. México.
BRAVO-AHUJA, ING. VÍCTOR. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABALLERO, DR. EDUARDO. Monterrey, N. L., México.
CABRERA, PROF. ANGEL LULIO. La Plata, Argentina.
CÁRDENAS, DR. MARTÍN. Cochabamba, Bolivia.
CARRANZA, DR. JORGE. Veracruz, México.
CASTAÑEDA-AGULLÓ, DR. MANUEL. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRAVIOTO, Q. B. P. RENÉ O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSÉ. Washington, D. C.
CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
ERDOS, ING. JOSÉ. México.
ESCUERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTÉVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FOLCH y PI, DR. ALBERTO. México, D. F.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUÍN. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GRIFF, DR. CARLOS. México.
GUZMÁN, ING. EDUARDO J. México.
GUZMÁN BARRÓN, DR. A. Lima, Perú.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HARO, DR. GUILLERMO. Tonantzintla, México.
HEIM, PROF. ROGER. París.
HENDRICH, ING. JORGE. México.
HERNÁNDEZ CORZO, DR. RODOLFO. México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. París.
HORMACHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.

HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
HUBBS, PROF. C. La Jolla, California.
IZQUIERDO, DR. JOSÉ JOAQUÍN. México.
JIMÉNEZ-ASÚA, PROF. LUIS. Buenos Aires.
KOPFISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KUIH, PROF. DR. RICHARD. Heidelberg, Alemania.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUJO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.
MADRAZO G., QUM. MANUEL. México.
MALDONADO-KOERBELL, DR. MANUEL. México.
MARTÍNEZ, PROF. ANTONIO. Buenos Aires, Argentina.
MARTÍNEZ BÁEZ, DR. MANUEL. México.
MARTÍNEZ DURÁN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MEDINA PERALTA, ING. MANUEL. México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARÍA. Bogotá, Colombia.
NETTO, DR. DIONISIO. México.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
ORIOI. ANGUERA, DR. ANTONIO. México.
OSORIO TAFALL, PROF. B. F. Leopoldville, Congo.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELÁEZ, DR. DIONISIO. México.
PEREIRA, PROF. FRANCISCO S. São Paulo, Brasil.
PÉREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. París.
PERRÍN, DR. TOMÁS G. México.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Panamá.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PUENTE DUANY, DR. NICOLÁS. La Habana, Cuba.
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M. México.
SOMOLINOS D'ARDOIS, DR. GERMÁN. México.
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TUXEN, DR. SÖREN L. Copenhague, Dinamarca.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VIANA, DR. BUENOS AIRES, Argentina.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
WYGODZINSKY, DR. PEDRO. Nueva York.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VICEPRESIDENTE
DR. IGNACIO CHAVEZ

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. LEON SALINAS

SR. EMILIO SUBERBIE

ING. GUSTAVO P. SERRANO
SR. SANTIAGO GALAS

ING. RICARDO MONGES LOPEZ
DR. SALVADOR ZUBIRAN

C I B A

Dianavit[®]

anabolizante vitaminado

asociación de Dianabol[®] con
vitaminas seleccionadas

mejora el apetito

consolida el estado general

aumenta el peso

y la resistencia orgánica

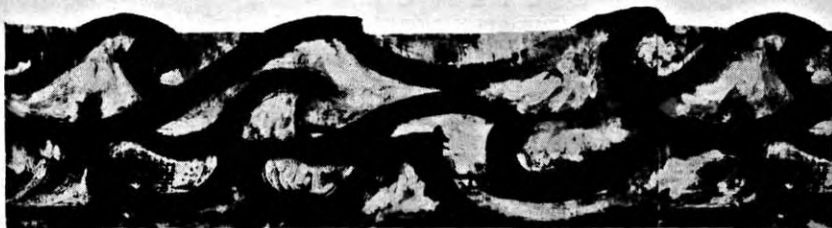


Indicaciones:

- estado general deficiente
- disminución de las energías físicas
- convalecencia después de infecciones u operaciones
- administración profiláctica o terapéutica en geriatría

Caja con 30 grageas

Reg. No. 57920, S.S.A.

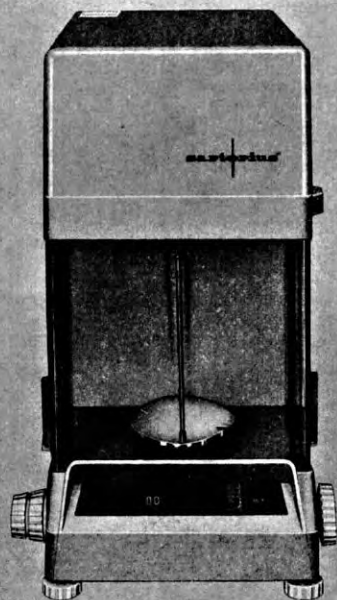


® = Marca registrada

Literatura exclusiva para médicos

P. méd. No. 2444/64 S.S.A.

sartorius



La nueva balanza
analítica Sartorius
Modelo 2403

Con lectura digital
que elimina toda posibilidad
de errores

un sólo platillo
Tara hasta 50 g
Capacidad: 100 g
Sensibilidad: 1/10 mg

Representante exclusivo:

Comercial Ultramar, S. A.

Colima 411 México 7, D. F.
Tels.: 25-48-32-4

C I E N C I A

Toda la correspondencia y envíos referentes a la Revista dirijanse a:

Sr. Director de "Ciencia"

Nuevo Apartado postal 32133

México 1, D. F.

Anunciantes en este número de *Ciencia*:

*Lista de anunciantes — List of advertisers — Liste des annonceurs
Verzeichnis der Inserenten*

Ciba. México, D. F.

Comercial Ultramar, S. A., México, D. F.

Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey.

Ediciones de la Universidad de México.

Editorial Dr. W. Junk, La Haya (Holanda).

Librería Internacional, S. A., México.

Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas, S. A.,
México.

Laboratorios Dr. Zapata, S. A., México.

Zoological Record, Londres.

Editorial Masson & Cie, París.

POLIMIXINA

UN NUEVO ANTIBIOTICO INYECTABLE

FORMAS DE PRESENTACION:

FRASCOS AMPULA DE:

20 mg (200 000 U) de Sulfato de Polimixina B

50 mg (500 000 U) de Sulfato de Polimixina B

Reg. Núm. 41153 S. S. A.

Acción bactericida para la mayoría de los microorganismos gram negativos: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* y *Hemophilus influenzae*.

Dosis: Intramuscular: La dosis diaria debe de ser de 1,5 mg (15 000 U) a 2,5 mg

CAPSULAS

FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

Sulfato de Polimixina B 25 mg (250 000 U)

Excipiente c. b. p. 1 cápsula

Reg. Núm. 40870 S. S. A.

Indicaciones: Infecciones intestinales producidas por microorganismos gram negativos.

Dosis: Adultos: 75 a 100 mg cuatro veces al día. Niños de 2 a 5 años; 50 a 75 mg tres veces al día.

Prop. Núm. A-6351/54. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Ant. Ave. de las Granjas 625

Apartado Postal 10274

38-05-04 38-07-88

México, D. F.

ediciones de la UNIVERSIDAD

LIBROS DE RECIENTE APARICION

LA FILOSOFIA DEL PRESENTE

por Ernst von Aster. Tr. Robert, S. Hartman y Elsa Cecilia Frost. México, UNAM, 1964.
251 pp. 22.5 cms. (Filosofía Contemporánea). \$ 50.00.

LOS FILOSOFOS MODERNOS EN LA INDEPENDENCIA LATINOAMERICANA

por Raúl Cardiel Reyes. México, UNAM, 1964. 306 pp. 21.5 cms. (Escuela Nacional
de Ciencias Políticas y Sociales). \$ 25.00.

CALICES

Contribución a la historia de la teoría del derecho del más fuerte, por Adolf Menzel.
Tr. Mario de la Cueva. México, UNAM, 1964. 148 pp. 21.5 cms. (Cuadernos del Centro
de Estudios Filosóficos, 15). \$ 25.00.

DE LA JUSTICIA

por Chaim Perelman. Tr. Ricardo Guerra. México, UNAM, 1964. 78 pp. 21.5 cms.
(Cuadernos del Centro de Estudios Filosóficos. 14). \$ 10.00.

FILOSOFIA DE LA CIENCIA

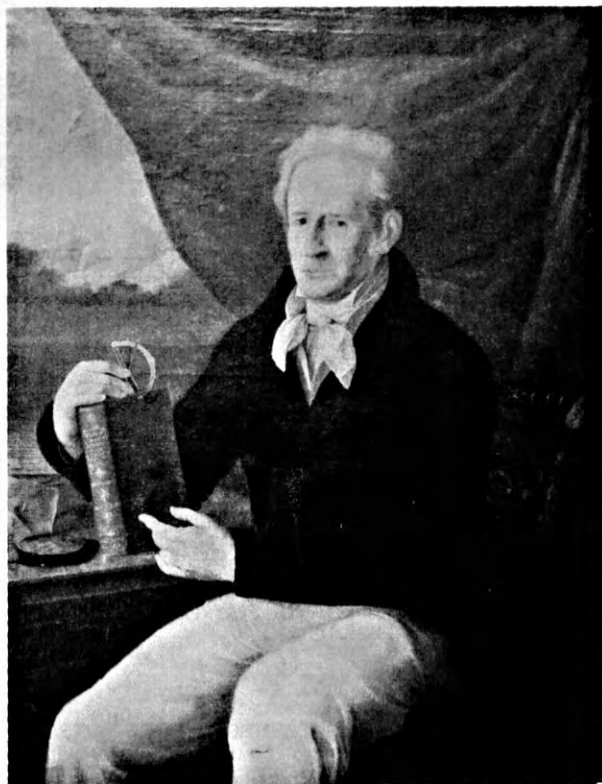
por Henri Poincaré. Sel., Intr. Eli de Gortari. México, UNAM, 1964. 271 pp. 18 cms.
(Nuestros Clásicos). Nº 32. \$ 10.00.

EL ESPACIO Y EL TIEMPO

por Henri Poincaré. Pról., Tr. Miguel Bueno. México, UNAM, 1964. 101 pp. 17.5 cms.
(Fac. Fil. y Letras). Nº 64. \$ 10.00.

LA ORGANIZACION DEL PENSAMIENTO

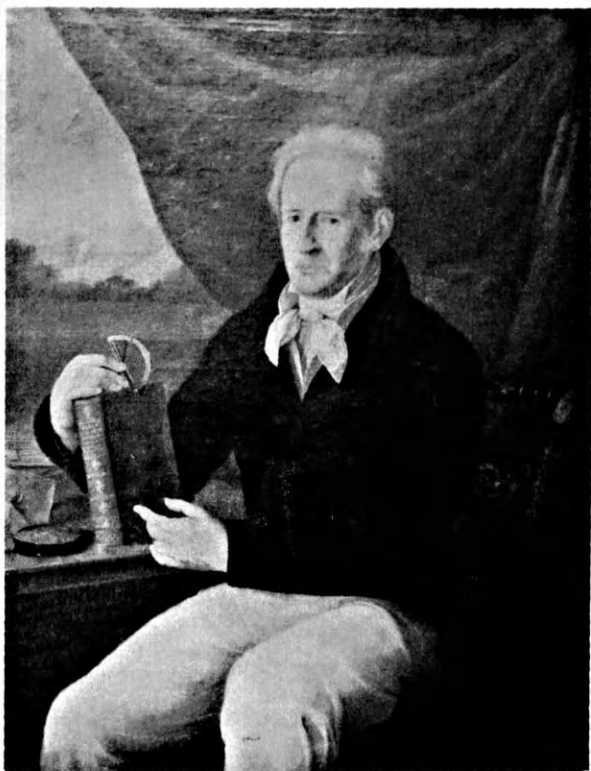
Anatomía de algunas ideas científicas. El espacio, el tiempo y la relatividad, por Alfred North Whitehead. México, UNAM, 1964. 72 pp. 21.5 cms. (Cuadernos del Centro
de Estudios Filosóficos, 13). \$ 10.00.



Andrés Manuel del Río

Retrato al óleo que se conserva en el Palacio de Minería de México



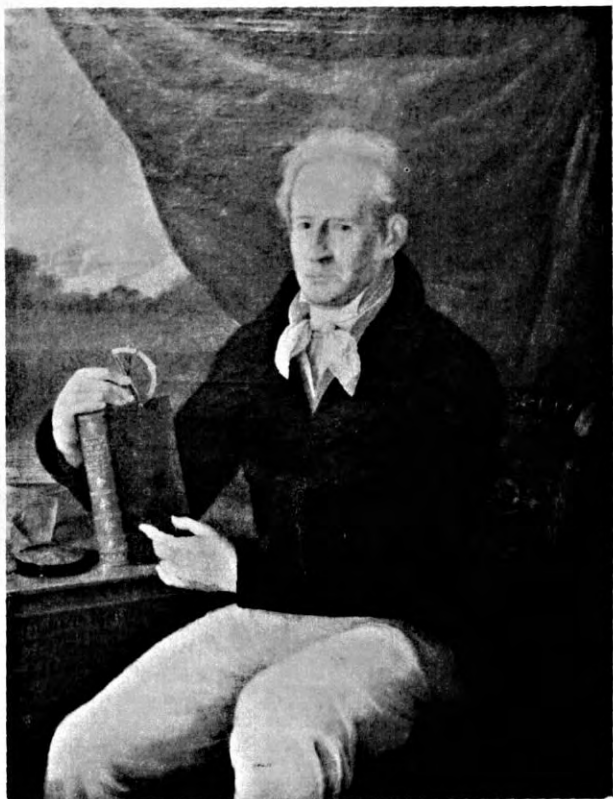


Andrés Manuel del Río

Retrato al óleo que se conserva en el Palacio de Minería de México



1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025



Andrés Manuel del Río

Retrato al óleo que se conserva en el Palacio de Minería de México



In memoriam

ANDRES MANUEL DEL RIO

(1764-1849)

El 10 de noviembre de 1964 se conmemoró en el histórico Palacio de Minería de la Ciudad de México, el II Centenario del natalicio de este ilustre mineralogista y químico español, nacido en Madrid, que a fines de 1794 se trasladó a México, donde prosiguió en forma destacadísima sus investigaciones sobre los minerales tan ricos de su suelo.

Sabio tan ilustre fundó y dirigió la primera Ferrería que se estableció en Hispanoamérica, y contribuyó en forma destacada no sólo al desarrollo minero, sino al hallazgo de varias especies, y, lo que es más importante aun, al descubrimiento de un elemento nuevo al que llamó eritronio, conocido en la actualidad por causas ya sabidas, como vanadio.

Fue Diputado por México en las Cortes Españolas durante su Segundo Período Constitucional, y por su amor a México, Patria que adoptó al establecerse la Independencia, fue nombrado entre otros puestos importantes, Regidor Honorario de la Capital Mexicana.

Es un deseo y un deber de la Revista CIENCIA recordar el nombre glorioso de Andrés Manuel del Río, y con este propósito dedica el Cuaderno 5 de su Volumen XXIII a tan distinguido científico, publicando su retrato y las intervenciones orales de conocidas personalidades que tomaron parte en la ceremonia conmemorativa.

ANDRÉS MANUEL DEL RÍO

El autor de esta obra, Andrés Manuel del Río, nació en la ciudad de México, el día veintinueve de mayo de mil ochocientos sesenta y tres. Es hijo de don Juan del Río y doña María del Carmen. Se graduó en la Facultad de Ciencias Exactas y Físicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el año de mil novecientos ochenta y cinco. Desde entonces ha dedicado sus esfuerzos a la investigación científica, especialmente en el campo de la química inorgánica y la metalurgia. Ha publicado numerosos artículos en revistas especializadas y ha participado en varias conferencias internacionales. Su obra más reciente, "Química de los Metales de Transición", es considerada una de las más importantes en su campo. Actualmente reside en la ciudad de México, donde continúa su labor científica y docente.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA 1

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIETAIN

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
GUILLERMO MASSIEU ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN RAFAEL ILLESCAS FRISBIE
ANTONIO GARCIA ROJAS

JOSE PUCHE ALVAREZ
MANUEL SANDOVAL VALLARTA

VOL. XXIII
NUMERO 5

PUBLICACION BIMESTRAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 20 DE ENERO DE 1945

REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F. CON FECHA 24 DE OCTUBRE, 1947

CEREMONIA EN EL PALACIO DE MINERIA DE CONMEMORACION DEL SEGUNDO CENTENARIO DEL NATALICIO DEL ILUSTRE MINERALOGISTA D. ANDRES MANUEL DEL RIO

Representantes de nuestras más importantes academias y sociedades científicas se unieron al homenaje rendido a la memoria del ilustre descubridor del Vanadio

En una ceremonia solemnisima que congregó bajo las bóvedas de la capilla del hermoso Palacio de Minería a los representantes de nuestras más importantes universidades, academias científicas y sociedades culturales, fue rendido solemne homenaje a la memoria del ilustre hombre de ciencia D. Andrés Manuel del Río, notable tratadista, catedrático e investigador.

La sesión estuvo presidida por el doctor D. Ignacio Chávez, Rector de la Universidad Nacional, a quien acompañaban en los lugares de honor el Secretario del Patrimonio Nacional Lic. D. Eduardo Bustamante, el Ing. D. Antonio Dovalí Jaime, Director de la Escuela Nacional de Ingenieros; el Ing. D. Gustavo P. Serrano, antiguo Secretario de Industria y Comercio; el Ing. D. Salvador Peña, Subsecretario de los Recursos No Renovables, el Lic. D. Daniel Chovell, Rector de la Universidad de Guanajuato y el Dr. D. José Joaquín Izquierdo, Vicepresidente de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología.

El distinguido industrial y hombre de empresa Lic. Carlos Prieto, Presidente de la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey ocupó la tribuna en primer término. Aludió a la importancia que la minería y la metalurgia han tenido para México y para Hispanoamérica, no sólo como un medio de subsistencia, sino como la base del proceso de desarrollo económico y cultural que desembocó en la creación de una nacionalidad. Señaló como D. Andrés del Río, nacido en Madrid en noviembre de 1764,

ofrendó a México, su patria adoptiva, toda una larga vida de increíble actividad.

Habló de los servicios que Del Río rindió a la cultura mexicana con sus cátedras, sus numerosos libros de Mineralogía y Geología y sus valiosísimas investigaciones sobre minerales, vetas y laboreo de las minas.

Describió el amor de Del Río a México, y dijo: "sabios como Elhuyar y como Andrés del Río, con nobleza y con un desinterés apenas comprendido en una época en que el trabajo en las minas producía grandes ganancias, brindaron los mejores años de su vida a la minería mexicana y contribuyeron en alto grado a su desarrollo".

El ilustre físico mexicano Dr. D. Manuel Sandoval Vallarta, miembro fundador de El Colegio Nacional, habló de Don Andrés Manuel del Río como descubridor de elemento Número 23 (Vanadio).

Con profundo conocimiento de tema y gran precisión de conceptos, habló de ese hallazgo científico al que, con razón llamó el acontecimiento culminante en la vida científica del personaje ilustre cuya memoria se honra ahora.

El doctor Sandoval Vallarta empezó por describir cómo D. Andrés Manuel del Río descubrió en 1801, en el plomo pardo de Zimapán, un nuevo elemento al que bautizó con el nombre de Eritronio. Señaló la participación que tuvo el Barón de Humboldt en la transmisión de este hallazgo a los sabios europeos; la confusión que se hizo de este nuevo elemento con el cromo, y

describió cómo fue redescubierto en 1830 por el químico sueco Sefström. Aludió a cómo Berzelius reconoció la validez del descubrimiento hecho treinta años antes por Del Río en México. En la parte final de su discurso afirmó: "Del Río como descubridor del elemento 23 (vanadio) y Elhuyar descubridor del elemento 74, volframio, o tungsteno, son en Química, las dos grandes figuras de origen español de los siglos XVIII y XIX."

El doctor D. Modesto Bargalló, catedrático de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, habló de "La obra científica de Andrés Manuel del Río, y de su significado en la Historia de México y de América".

El doctor Bargalló habló de la inteligencia privilegiada del gran mineralogista y de su capacidad de trabajo, de su fuerza de voluntad y de su vehemencia para defender sus convicciones. Señaló cómo, llegado a México a fines de 1794, con excelente preparación de mineralogista y de químico práctico, Del Río actuó como geólogo y minero muy docto, sirviendo a México con todo desinterés.

Con profundo conocimiento del tema y amplísima erudición, se ocupó de evaluar la significación de la obra científica de Del Río. En la parte final de su elocuente discurso dijo: "En la historia de México y de América, Andrés del Río fue un "Adelantado" de la Ciencia, su descubrimiento del eritronio o vanadio en 1801, constituye un hecho excepcional para la América hasta el segundo cuarto del presente siglo, y ello es muy honroso para México porque el eritronio o vanadio fue el primer elemento químico descubierto en un laboratorio de América, casi un siglo y cuarto antes de que se diese a conocer el segundo en laboratorios americanos".

Después de que el coro de la Escuela Superior Nocturna de Música, cantó el *Oh Domine* de Palestrina, pasó a ocupar la tribuna el historiador D. Arturo Arnáiz y Freg, biógrafo de Don Andrés del Río, quien habló de su ilustre magisterio en México. Dijo que un hombre como D. Andrés, fruto legítimo del siglo de las luces y partidario del progreso de las ciencias, rechazó siempre lo que llamaba *el servilismo literario*. Tan ociosa consideraba para los investigadores la sed de novedades, como "el apego servil a lo antiguo, que prueba un hastío total y destruye la curiosidad para todo conocimiento nuevo".

Arnáiz y Freg señaló que fue tan grande la cantidad de especies minerales que Andrés del Río pudo descubrir, que hablando del grupo

de sus investigaciones, una de sus frases favoritas era: "todo lo que parece nuevo aquí lo es, y la mitad de lo que no lo parece". Describió cómo el Tratado de Oritognosia de D. Andrés del Río fue considerado por Guyton de Morveau como "la Mineralogía más notable de su tiempo en todas las lenguas".

Al final de su extensa exposición, aludió a que con toda justicia el nombre de Andrés del Río está grabado con letras de oro en una de las puertas del Palacio de Minería, porque ese eminente investigador, de nombre ilustre en los anales de las ciencias químicas, supo preparar y orientar en México a una valiosa falange de hombres de ciencia. Terminó diciendo: "Día fausto, aquel de noviembre de 1794, en el que vio la luz primera en Madrid Andrés Manuel del Río, ilustre sabio español e insigne ciudadano de México".

El Director y los profesores de la Escuela Nacional de Ingenieros, institución que desciende en línea directa del antiguo Colegio de Minería, colocaron una guirnalda de flores bajo el hermoso retrato al óleo de D. Andrés Manuel del Río que, como preciado tesoro, conserva la institución y que fue llevado a la Capilla del Palacio de Minería en ocasión de esta solemne ceremonia.

El gobierno de la República Mexicana se ha unido a estos homenajes al disponer que se haga la emisión de un millón de nuevos sellos de correos, útiles para el franqueo de la correspondencia ordinaria, que llevarán la efigie de D. Andrés Manuel del Río en posición sedente. Tiene como fondo la hermosa fachada neoclásica del Palacio de Minería.

Antes de que terminara esa solemne ceremonia que ha dejado muy grato recuerdo en todos los que a ella asistieron, fue leído un cable enviado desde la ciudad de Madrid por D. Marcelo Jorissen, Director de la Escuela de Minas de aquella ciudad, en donde expresa su entusiasta adhesión a los actos conmemorativos que en México han tenido lugar en homenaje a D. Andrés Manuel del Río. Participa que la Escuela de Minas y la Asociación de Ingenieros de Minas de España han organizado varios actos, con idéntico fin, en la ciudad de Madrid.

A la reunión del Palacio de Minería de México asistieron varios embajadores de las naciones que cultivan relaciones de amistad con la República Mexicana, y la absoluta mayoría de los agregados culturales y de los directores de los institutos de relaciones culturales que diversas naciones amigas han establecido en México.

PALABRAS PRELIMINARES EN EL HOMENAJE A DEL RIO

por

CARLOS PRIETO

Debo confesar que el alto honor que se me ha conferido invitándome a participar en este homenaje a Don Andrés Manuel del Río, en el Segundo Centenario de su nacimiento, me proporciona una no ocultable satisfacción que me obliga a expresar, ante todo, a los organizadores del acto, mi sincero agradecimiento.

Mis inclinaciones naturales, mi origen y mi trayectoria en la vida económica y social del país (en honroso, aunque desproporcionado, paralelo, al del ilustre homenajeado), y mi convencimiento de que la minería y la metalurgia fueron para México —como para Hispanoamérica— (desde que inició su formación en los albores del siglo xvi como unidad geográfica y política) no sólo un medio de subsistencia, sino la base de su desarrollo económico y cultural que desembocó en la creación de una nacionalidad, explican mi devoción hacia la personalidad del hombre cuya memoria nos congrega esta noche.

Por eso nos unimos con entusiasmo a este homenaje al sabio maestro del antiguo Real Seminario de Minería, de esta ciudad, en nombre propio y en el de la Cía. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A., siempre interesada por todo esfuerzo que favorezca la cultura de México y demás países hispanoamericanos, y en honrar a quienes les hayan servido dignamente.

Los brillantes maestros que ocuparán esta tribuna a continuación, hablarán de la rica personalidad de Don Andrés Manuel del Río desde distintos ángulos; por ello yo me limitaré a mencionar sólo algunos datos de su vida, bien conocidos, por cierto, que apoyan mi adhesión al homenaje.

Don Andrés Manuel del Río nació en Madrid, el 10 de noviembre de 1764. Vino a México a la edad de 30 años, después de largos estudios en afamadas instituciones europeas; abandonó la tierra mexicana sólo en contadas ocasiones, y aquí murió el 23 de marzo de 1849. Del Río ofrendó a México, su patria adoptiva, toda una larga vida de increíble actividad: se jubilaba del cargo de maestro en 1847, y en el siguiente año, unos meses antes de su muerte, publicaba su último libro y su última investigación.

Del Río sirvió a México como maestro, de aquéllos que forjan discípulos y crean escuela.

El Real Seminario de Minería, en su primera etapa (1792-1811), por obra principalmente de Del Río y bajo la sabia dirección de Don Fausto de Elhuyar, pudo ofrecer una pléyade de jóvenes ingenieros capacitados para dirigir a los pocos años, minas de la envergadura de la Valenciana (Guanajuato), que asombró al mundo con sus riquezas. Y había cumplido con creces las esperanzas que en él habían depositado los mineros del Real Tribunal de Minería, al organizarlo según las célebres *Reales Ordenanzas*, cuyo proyecto fue redactado por Don Joaquín Velázquez Cárdenas de León, y que respondía a la necesidad de imponerse, en 1777, al decadente estado de la minería, como advertía el Conde de Revillagigedo al Rey Carlos III.

Del Río sirvió a la cultura mexicana, con sus clases del Real Seminario, y también, con sus numerosos libros de carácter geológico e innumerables conferencias y otros actos públicos; sirvió a la minería y a la industria con sus investigaciones sobre minerales, vetas y laboreo de minas, trabajos que eran publicados no sólo en periódicos locales, sino en las principales revistas científicas europeas de la época y en alguna norteamericana. Fue diputado al Tribunal de Minería; director de la primera *ferrería* (fundición de hierro y acero) de Hispanoamérica, que se estableció en 1805, en Coalcomán (Michoacán); y en 1843 presentó a la Oficina de la Industria Nacional de Minería un informe sobre la fabricación de la porcelana, para una fábrica que había de instalarse en Puebla.

Sabios como Elhuyar y Del Río que con nobleza, y con un desinterés apenas comprendido en una época en que el trato de minas producía grandes ganancias, brindaron largos años de sus vidas a la minería mexicana, y contribuyeron, en alto grado, a su desarrollo.

En Nueva España, en los albores del virreinato, el afán de las minas empujaba hacia adelante a capitanes y exploradores; junto a las minas fundaban pueblos, con nuevas normas de vida, y las defendían con fuerzas del rey, por ser puntos avanzados de la conquista y colonización. De ahí el nombre de *reales de minas* que se dio a aquellos pueblos; nombre que se hizo extensivo, en México, a todos los pueblos mineros; y algunos aún lo conservan actualmente. Según una memoria de Elhuyar dirigida al Conde de Revillagigedo, a fines del siglo xviii (datos que recoge Humboldt), existían en México 500 reales de minas. Y aún hoy día, apenas podemos imaginar que se hable de Taxco, Zacate-

cas, Guanajuato, Parral, Pachuca, Real del Monte, Fresnillo, Sombrerete, y tantos otros pueblos y ciudades, desgajándolos de su historial minero, con todo lo que éste significa en el aspecto más inmediato, o sea el material, y en el efecto a mayor distancia sobre los factores humanos, sociales y políticos. Así, la historia de las grandes haciendas agrícolas y ganaderas de El Bajío, no puede hacerse sin la historia minera de Guanajuato: nacieron al buscar una estabilización de las riquezas obtenidas de las minas, que compensara los vaivenes de la fortuna de éstas. Y esa riqueza minero agrícola ha sido el origen de las grandes ciudades que hoy admiramos en aquella región. Y no necesitamos decir que al amparo de las minas, se crearon algunos buenos caminos, industrias, escuelas, hospitales, palacios, e iglesias de incomparable belleza: circunstancias que tanto influyen en la vida de los pueblos.

Don Andrés Manuel del Río sirvió también a México en otro aspecto de gran importancia y alto significado: fue diputado por México a las Cortes Españolas durante el segundo período constitucional. Junto con Don Lucas Alamán, Don Tomás Murphi y otros diputados, logró resoluciones muy beneficiosas, tales como la baja de los derechos reales y amonedación sobre la plata y el oro, y la dispensa de diezmos en el cultivo del cacao. Y por su amor a México, patria que adoptó al lograrse la independencia, por la cual luchó en las Cortes, fue nombrado regidor honorario de la ciudad.

Van, ahora, a dirigirse a esta ilustrada audiencia y hablar de la vida y de la obra científica de Del Río, el Doctor Sandoval Vallarta, cuya labor científica, especialmente sobre rayos cósmicos, ha merecido la admiración de todos, que tratará del descubrimiento del eritronio o vanadio; el Profesor Bargalló, al que debemos valiosos trabajos sobre Metodología de las Cien-

cias e Historia de la Química, y de la minería colonial, les hablará de la labor científica de Del Río, en sus diversas facetas; y el Profesor Arnáiz y Freg, historiador bien conocido por sus investigaciones sobre importantes temas mexicanos y biógrafo del homenajeado, disertará sobre aspectos interesantes del ilustre magisterio y de la influencia en la vida cultural de México de Don Andrés Manuel del Río.

Señoras y señores:

Con este acto honramos la memoria del insigne maestro del Real Seminario de Minería. No somos de los primeros en hacerlo: en 1890, el ingeniero, hijo de la Escuela de Minería, Don Santiago Ramírez, publicó una excelente biografía de Del Río; por ella y por la labor que realizó Ramírez para el conocimiento del Real Seminario y la minería mexicana, merece nuestra más alta estima y agradecimiento. Destacados escritores, en tiempos más recientes, se han ocupado de la vida y de la obra de nuestro sabio. Laboratorios docentes, llevan el nombre del insigne Maestro. Y desde hace largos años, el nombre de Del Río se ostenta en el pórtico principal de este Palacio de Minería (al que en 1811 fue trasladado del antiguo Real Seminario de la calle de Guatemala, donde el excelso maestro descubrió el vanadio), al lado de otros dos nombres ilustres: Elhuyar y Velázquez de León. No lejos de ellos, en el friso del patio, están otros nombres: el de Lucas de Lassaga, Presidente que fue del Tribunal de Minería, y los de los mineros Insurgentes, discípulos de Del Río, que ofrendaron sus vidas a la patria naciente: Chovell, Jiménez, Fabié y Valencia. Y en este mismo Palacio, en 1849, hace 115 años, en un acto fúnebre, se ensalzaban la sabiduría, las virtudes y la vida humilde de Don Andrés Manuel del Río.

A esos homenajes agregamos el que hoy, emocionadamente, le rendimos.



Fig. 1.—Acto en el Palacio de Minería dedicado al ilustre mineralogista Andrés Manuel del Río, con el Lic. Carlos Prieto hablando.



Fig. 2.—La Presidencia del acto en el Palacio de Minería que estuvo encabezada por el Dr. Ignacio Chávez, Rector de la Universidad.

EL DESCUBRIMIENTO DEL VANADIO

por

MANUEL SANDOVAL VALLARTA

El acontecimiento culminante en la vida científica del personaje ilustre cuya memoria honramos hoy, fue sin duda el descubrimiento del elemento 23, pródigo en incidentes que brevemente relataremos aquí.

En 1801 Andrés Manuel del Río descubrió en minerales de plomo pardo de Zimapán (actual estado de Hidalgo) un nuevo elemento al que, por el color rojo vivo de sus sales, bautizó con el nombre de *eritronio*. Publicó por primera vez su hallazgo en sus *Tablas mineralógicas*,¹ impresas en México en 1804. Confió muestras del nuevo elemento a Alejandro von Humboldt, en ocasión de su viaje a la Nueva España en 1802, que el famoso hombre de ciencia llevó consigo a su regreso a Europa. A su paso por París, von Humboldt encargó el estudio de las muestras citadas al químico francés Collet-Descotils, quien publicó en 1805, en los *Annales de Chimie*,² el resultado de su análisis, y erróneamente llegó a la conclusión de que las muestras en cuestión no contenían ningún elemento nuevo, sino sólo cromo. El cromo, como se sabe, es el elemento 24 en la tabla periódica de Mendeleev. Von Humboldt comunicó la noticia a Del Río, quien aturrido y deslumbrado por el gran prestigio de dos eminentes sabios europeos, aceptó el fallo adverso y temporalmente abandonó su pretensión de haber descubierto un nuevo elemento.

Veinticinco años después de estos acontecimientos, en 1830, el químico sueco Sefström encontró en minerales de hierro de las minas de Svalbard en Suecia, un nuevo elemento al que puso el nombre de *vanadio*, en recuerdo de Vanadis, diosa de la mitología escandinava. Comunicó su descubrimiento al célebre químico alemán Wöhler, quien sin tardanza publicó en 1831 en los *Annalen der Physik und Chemie*,³ un trabajo en el que confirmaba y daba a conocer el hallazgo de Sefström, precedido por un informe del propio químico sueco.⁴ Como se

sabe, el vanadio ocupa el sitio 23 en la tabla periódica de los elementos.

Al enterarse von Humboldt del descubrimiento de Sefström, y de la semejanza del vanadio y del eritronio, envió al ilustre químico sueco Berzelius una muestra de las que treinta años antes le había entregado Del Río y que aún conservaba en su poder. No le fue difícil a Berzelius comprobar la identidad del eritronio de Del Río con el vanadio de Sefström. Publicó sus conclusiones en los mismos *Annalen* en 1831,⁵ y reconoció la validez del descubrimiento de Del Río. Von Humboldt, por su parte, transmitió inmediatamente la noticia a Del Río, quien la recibió con alegría mezclada con desengaño, escepticismo y resentimiento.

La Sociedad Filosófica Americana, fundada en Filadelfia por Benjamín Franklin en las postrimerías del siglo XVIII, es la más antigua y una de las más selectas y respetadas sociedades científicas del hemisferio occidental. En reconocimiento de su labor científica, Del Río fue electo miembro en 1804, y en 1835 publicó en los *Proceedings*⁶ de la Sociedad un extenso informe en que, además de dar cuenta de cómo llegó a identificar el nuevo elemento, reiteró sus derechos como descubridor del elemento 23, y nuevamente los ratificó en su libro *Elementos de Orictognosia*,⁷ que vio la luz pública en México en 1846.

Hace menos de veinte años, en 1947, Arturo Arnaiz y Freg⁸ y yo⁹, intentamos revivir el caso del descubrimiento del elemento 23, tal como se encuentra expuesta aquí. Nuestra comunicación motivó una respuesta de Paneth, miembro eminente de la Comisión de Nomenclatura de la Unión Internacional de Química, publicada también en *Nature*,¹⁰ en la que alega que como Del Río no sostuvo sus conclusiones, perdió ser reconocido como autor del descubrimiento del elemento 23 y el derecho a bautizarlo con el nombre de eritronio. No parece que los hechos ya citados justifiquen plenamente esta conclusión. Es cierto que Del Río abandonó temporalmente su pretensión de haber descubierto un nuevo elemento, desde que von Humboldt le comunicó el error de Collet-Descotils hasta que

¹ Tablas mineralógicas de D. L. G. Karsten, traducidas al español por A. M. del Río, p. 61. Zúñiga y Ontiveros, México, 1804.

² Collet-Descotils, *Annales de Chimie*, 53, p. 254, 1805.

³ Wöhler, F., *Poggendorfs Annalen der Physik und Chemie*, 21 (49), 1831.

⁴ Sefström, G., *Kongl. Sv. Vetensch. Akad.*, 1: p. 38, 1831.

⁵ Berzelius, J., *Annalen der Physik und Chemie*, 22: 1, 1831.

⁶ A. M. del Río, *Proc. Am. Phil. Soc.*, 24: 322, 1835.

⁷ A. M. del Río, *Elementos de Orictognosia*, México, R. Rafael, 1846, p. 154.

⁸ Sandoval Vallarta, Manuel y Arturo Arnaiz y Freg, *Nature*, 160, p. 163, 1947.

⁹ *Mem. Col. Nac.*, 3, pág. 21, 1948.

¹⁰ Paneth, F. A., *Nature*, 160, p. 164, 1947.

Berzelius identificó el eritronio de Zimapán con el vanadio de Svalbard, pero también es cierto que, después del trabajo del gran químico sueco, renovó, aunque con muestras de desengaño y resignación, la defensa de sus derechos.

Los acontecimientos relatados sumariamente aquí han dado lugar a numerosas leyendas y a algunas polémicas. Entre éstas la de que von Humboldt por mala voluntad a los españoles, impidió que Del Río recibiera los honores de su descubrimiento. El examen frío de los hechos y de los documentos disponibles lleva a la con-

clusión que el sabio alemán creyó de buena fe el error de Collet-Descontils, de cuya pericia no dudó. Tal vez, en asunto de tanta importancia, hubiera debido someter a un tercero la comprobación del resultado del químico francés, pero en modo alguno puede sostenerse la acusación de dolo contra el gran viajero alemán.

Del Río, descubridor del elemento 23, vanadio, y del Elhuyar, descubridor del elemento 74, volframio (o tungsteno) son, en química, las dos grandes figuras de origen español de los siglos XVIII y XIX.

LA OBRA CIENTIFICA DE ANDRES MANUEL DEL RIO Y SU SIGNIFICADO EN LA HISTORIA DE MEXICO Y DE AMERICA*

por

MODESTO BARGALLÓ

La personalidad científica del investigador es, principalmente, función de dos factores: uno, sus propias condiciones; el otro, las influencias científicas que haya recibido. De las primeras, estaba bien dotado don Andrés Manuel del Río: inteligencia de privilegio, capacidad de trabajo y voluntad extraordinarias, y vehemencia para defender sus convicciones, a veces con mordacidad e intemperancia tales, que enmascaraban su fondo bondadoso, noble y sencillo. Había nacido Del Río en Madrid, en 1764: las influencias científicas que recibiera, habían de proceder, por tanto, de la España y de la Europa del penúltimo decenio del siglo XVIII.

La España de aquella época era rica en botánicos; pero apenas podía satisfacer las inclinaciones del joven Del Río hacia la Mineralogía, Geología y Minería. Sólo podía recurrirse a las enseñanzas de la Real Academia de Minas, de Almadén, en la que enseñaba Storr; o a las del Seminario Patriótico de Vergara, donde los hermanos Elhuyar descubrirían el volframio en 1783. No se daban aún los cursos de Mineralogía de Herrgen; ni se habían fundado los Laboratorios de Química de Segovia (1785) y Madrid que serían dirigidos por el insigne Proust; ni se había creado el laboratorio de la Junta de Comercio de Barcelona que dirigiría don Francisco Carbonell, y por el que había

de pasar Mateo Orfila, el ilustre químico, cofundador de la Toxicología, que vivió casi siempre en París, honrándole dicha capital al dar el nombre de Orfila a una de sus calles, próxima a la Sorbona. Y el botánico y químico Antonio Martí, que trabajaba solitario en una aldea junto a Tarragona, hasta 1790 no analizaría el aire, con resultados no superados hasta el último tercio del siglo XIX. Era muy deplorable el estado de la Química en España, a principios del último cuarto del siglo XVIII: sólo algunos estudiosos conocían al flogisto, que ya iba derribando Lavoisier.

Graduado de bachiller y hecho el curso de Física del renombrado maestro Solano, por sus excepcionales aptitudes, Del Río fue pensionado por la Corona, a la Academia de Minas de Almadén, en 1781, y al año siguiente, a los 18 años, a Francia y otros países de Europa; para volver a España en 1793; y a los pocos meses partir para México.

Con su larga estancia de once años en París, Friburgo, Schemnitz y en algunos centros minero-metalúrgicos ingleses, Del Río definió su predilección por las investigaciones mineralógicas, geológicas y mineras. En París estudia Química con Darcet, y se ocupa, además en la fabricación de porcelana. En Friburgo, fue devoto discípulo de Werner, sintió su atracción mágica, convirtiéndose en un entusiasta neptunista werneriano; y conoce los principios y el sistema mineralógicos del maestro. Estudia, también en Friburgo y en Schemnitz el arte de las minas, metalurgia y el beneficio de las menas de plata, por métodos basados en los antiguos procesos empíricos que desde siglos antes seguían los humildes e injustamente menospreciados mineros y metalúrgicos de Nueva España y del Reino del Perú.

El Del Río que llegaba a México a fines

* Discurso pronunciado en el Palacio de Minería de México D. F., en el acto de homenaje a Andrés Manuel del Río, en el bicentenario de su nacimiento, el día 10 de noviembre de 1964.

de 1794, era un mineralogista y un químico práctico, interesado más en los análisis de Klaproth o Vauquelin, que en las disquisiciones doctrinales de flogísticos y neumáticos. Era un geólogo y un minero docto, dispuesto a servir a su futura patria adoptiva con todo desinterés, sin ansias de acumular una fortuna; lo cual fue bien cumplido: Del Río moría pobre en esta capital, en 1849, a la edad de 84 años. Del Río a su arribada a México encontró al Real Seminario de Minería, en marcha desde hacía dos años, bajo la dirección de su compatriota don Fausto de Elhuyar, y en donde podría disponer de una pequeña colección de minerales mexicanos. Se encontraba además aquí, con las sabias Reales Ordenanzas de Minería (1785), cuyo proyecto había sido redactado por don Joaquín Velázquez Cárdenas de León; y también había de encontrarse con las aspiraciones de un Bartolache y de un Alzate, que con entusiasmo habían trabajado unas ciencias que pronto habrían de ser modernas.

Al frente de su clase de Mineralogía desde abril de 1795; clase que complementa con enseñanza sobre laboreo de minas, desde 1796; con referencias en exámenes y otros actos públicos, empieza Del Río a demostrar su admirable actividad y amor por la enseñanza: publica a fines de 1795, a expensas del Tribunal de Minería, y para uso de los alumnos del Real Seminario, la primera parte de sus *Elementos de Oricognosia* (o Mineralogía) de acuerdo con los principios de Werner. En sus conferencias trata Del Río de las relaciones que existen entre un mineral y los que le acompañan en el yacimiento (1796); habla de volcanes (1795 y 1799), de las montañas de algunos reales de minas mexicanos (1803), de la formación de las vetas (1800 a 1803). El descubrimiento del eritronio o vanadio, lo hizo en 1801, su año cumbre. De dicho descubrimiento acaba de hablar, con gran maestría, el Dr. Sandoval Vallarta.

En 1802 manda construir una bomba de columna diseñada por él, para achicar el agua de las minas. En 1804 publica Del Río la traducción de las *Tablas Mineralógicas* de Karsten, a las que añade innumerables notas. En dicho año, halla la alabandina en Oaxaca. Y en 1805, edita la segunda parte de su *Oricognosia*. En 1805, por encargo del Tribunal de Minería, instala la *ferrería de Coalcomán* (Michoacán), que dirige durante cuatro años. En 1809, traduce la *Geometría subterránea* de Lempi (uno de sus maestros en Friburgo, que no fue impresa. En 1810, visita las vetas de cinabrio de Rincón de

Centeno y Durazno (Guanajuato). En este mismo año da noticia de un mineral de mercurio, procedente de San José de Casas Viejas, que unos años después dice que se trata de un "ioduro de mercurio".

— En los tiempos turbulentos de la Insurgencia, disminuye su producción científica: visita Guatemala para realizar estudios mineralógicos, y en otro campo de actividades, representa a México como diputado a las Cortes españolas, en el segundo período constitucional (1820-1823).

Ya en el México independiente, Del Río se ocupa, en colaboración, de un "seleniuro de plata", hallado en Taxco, y de una liga de oro y rodio (1823 y 1825). En 1827 publica la traducción del *Nuevo sistema mineral* de Berzelius; y en el año siguiente, un trabajo sobre un "seleniuro de zinc", y un "seleniuro de mercurio" hallado en Culebras.

Desde 1829 a 1835, residió Del Río en los Estados Unidos, como exilado voluntario. En Filadelfia, publica en 1932: (La segunda edición de la parte descriptiva de su *Oricognosia*, muy amplia y puesta al día; la parte "preparatoria" en su segunda edición, sería impresa en México en 1846). En 1833 estudia la formación de cristales sobre la vermiculita, por acción del calor.

En 1841, edita en México el *Manual de Geología extractado de la Lethae geognóstica* de Bronn. En 1843 informa sobre fabricación de la porcelana. Finalmente, en 1848, un año antes de su muerte, publica el *Suplemento de adiciones y correcciones a su Oricognosia*, y tal vez sea su último trabajo el que publicó sobre un mineral de "manganato de cobre y zinc".

La relación anterior, aun sin ser completa, muestra el carácter y extensión de la obra de Del Río. Dado el tiempo que se nos ha señalado en este acto de homenaje, sólo podemos delinear aquí la orientación y significado histórico de dicha labor. En Geología, Del Río fue un neptunista werneriano: convencido por la viva voz del maestro, y unos años más tarde, por la lectura de su obra *Nueva teoría sobre el origen de las vetas* (1791): un ejemplar en alemán fue enviado por la Corona de España al Real Seminario de Minería, y el director del Tribunal de Minería, Elhuyar, encargó a Del Río, su traducción hacia 1796; ésta no llegó a imprimirse. Del Río siguió a Werner toda su vida, aun después de fallecido el maestro en 1817, y muerto el neptunismo hacia 1825; aunque parece que el trabajo sobre la vermiculita, de 1833,

apaciguó un poco sus entusiasmos. Por más que la geología de Werner era una geología científica, los estudios geológicos de Del Río no podían adquirir grandes vuelos. Faltaban aun la teoría de las *causas actuales*, formulada por Lyell en 1830 y destruir la doctrina de los cataclismos de Cuvier.

En mineralogía, fue Del Río antes que todo un analista de minerales, auxiliándose de la Química. Aunque hubo de tratar temas de carácter general en sus textos didácticos. A este respecto, podemos considerar dos épocas en la obra de Del Río: una abarca desde la publicación de la edición primera de su *Oritognosia* y la traducción de las *Tablas* de Karsten hasta hacia 1820, cuando las ideas de Berzelius se habían extendido por el mundo científico. Su traducción del *Sistema mineral* de Berzelius, en 1827, es una prueba bien manifiesta de la influencia del coloso químico sueco sobre las ideas de Del Río, durante lo que puede considerarse una segunda época que duró hasta su muerte. Para la segunda edición de su *Oritognosia*, como se indica en la portada, siguió los "principios" de Werner y el sistema mineral de Berzelius. Aunque Werner se basó en la composición química para establecer los cuatro grandes grupos de su clasificación (tierra y piedras, sales, combustibles, y metales, fundándose en el elemento característico del mineral (así como para formar los géneros), no obstante, para fijar las especies minerales y para situarlas según familias, se basó principalmente en los caracteres externos, auxiliados de los físicos. La importancia de aquéllos, la destacó Werner en su famoso opúsculo *Sobre los caracteres externos de los fósiles* (o minerales), 1774, que tanto utilizó Del Río para su *Oritognosia*. Pero, Del Río, en la edición de 1832, no pudo sustraerse a la influencia del químico sueco. Berzelius consideraba a los minerales como de composición química semejante a los compuestos químicos; y ateniéndose a su composición química, los clasificó en 18 grupos, de acuerdo con otros tantos elementos entre los más electronegativos. El dualismo de Berzelius explicaba con claridad la composición de los minerales, en su mayoría sales y óxidos; y las fórmulas químicas, cualquiera que fuese su valor representativo, servían perfectamente al análisis y a los cálculos.

En Química fue Del Río un atomista, de quien pudiera creerse, como le aconteció a Berzelius, que confundía a veces hasta parecer sinónimos, los términos átomo, molécula, peso atómico y equivalente químico. Confusión pro-

pia, también, de muchos químicos hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XIX. Del Río, que era principalmente un mineralógico, no dio demasiada importancia a las cuestiones teóricas de la Química. En la segunda edición de la parte "Preparatoria" de su *Oritognosia*, dedica muchas páginas al trabajo práctico químico-mineralógico, y a la composición química de los minerales. Sin olvidar al aspecto cristalográfico, pues no desconocía la ingente creación del abate Haüy.

A pesar de la importancia que Del Río dio a la Química para la determinación de minerales, no dejó de advertir cuán difícil era calificar en un análisis qué elementos eran esenciales al mineral y cuáles eran accidentales o acompañantes: de tal modo, dice, que se podría tomar como una especie mineral nueva lo que en realidad sea una mezcla de especies conocidas. Y así, entre las especies mineralógicas investigadas por Del Río, tal vez sólo el plomo pardo de Zimapán, la alabandina, y quizás un "seleniuro de mercurio" fuesen verdaderas especies. La primera era nueva, y lo sería también, la tercera. Estos errores explicables, no disminuyen la gloria de Del Río: aunque no la mereciese por otros conceptos, le bastaría con ser el descubridor indiscutible de un elemento químico: el eritronio o vanadio.

Del Río ante la historia de México y de América fue un adelantado en la Ciencia, no en la Conquista. Enunciemos, a modo de epílogo que:

Los cursos de Mineralogía de Del Río fueron los primeros que de dicha ciencia se dieron en México (1795). Así como las enseñanzas sobre laboreo de minas (1796).

Del Río fue el introductor en América, de la doctrina werneriana (1795-1796).

Su descubrimiento del eritronio o vanadio, en 1801, constituye un hecho excepcional para América hasta el segundo cuarto del presente siglo y muy honroso para México: el eritronio o vanadio es el primer elemento químico descubierto en un laboratorio de América, casi un siglo y cuarto antes de que se descubriese el segundo en laboratorios de Estados Unidos.

Del Río, y en menor grado Humboldt, deben ser considerados como los iniciadores de los estudios geológicos mexicanos (1803).

Los libros originales y las traducciones de Del Río, así como sus investigaciones mineralógicas aparecidas en buen número de revistas científicas europeas y estadounidenses, contri-

buyeron en alto grado a que el nombre de México ocupara un lugar honroso en la bibliografía mineralógica universal; y se diera a conocer, además, a localidades mineralógicas mexicanas.

La *ferrería* de Coalcomán, instalada y dirigida por Del Río, fue la primera fundición formal de hierro y acero de Hispanoamérica.

La bomba hidráulica de columna diseñada por Del Río, es la primera bomba de ese tipo que se construyó en América (1805).

D. ANDRÉS MANUEL DEL RÍO, Y SU ILUSTRE MAGISTERIO EN MÉXICO

por

ARTURO ARNAIZ Y FREG

Fruto de un cuidadoso proceso de selección que le permitió ser escogido entre los jóvenes españoles más inteligentes de su tiempo, Andrés del Río llegó a nuestro país el 20 de octubre de 1794, después de haberse preparado a costa del erario en las escuelas y en los laboratorios más notables de la Europa dieciochesca. París, Friburgo, y los centros de enseñanza más famosos de Inglaterra, Hungría y el Gran Ducado de Sajonia le habían permitido obtener una preparación excepcionalmente amplia y bien organizada.

Llegó a nuestro país el joven sabio madrileño en la flor de la edad. En territorio de la Nueva España se encontró ante uno de los campos de trabajo más ricos con que se haya tropezado mineralogista alguno.

El 17 de abril de 1795 abrió en el Real Seminario de Minería el primer curso de Mineralogía que se dio en México, e inició así una tarea que sólo la muerte pudo interrumpir, más de medio siglo después.

En el virreinato de la Nueva España los productos de la minería eran el capítulo más importante de la vida económica. Como bien se sabe, yacimientos de metales preciosos, sobre todo en el capítulo de la plata, tienen aquí una extensión y una abundancia excepcional. La tarea de los mineros rescataba en las entrañas de la tierra las riquezas que, como lo dijera alguna vez un Director de este Colegio, eran en México "el alma del comercio, el vehículo de la civilización, el resorte principal de la política, la vida de las sociedades y el sostén más eficaz de los gobiernos".

Por último, la sede del Real Seminario de Minería, en su primera época de 1792 a 1811, ha sido honrada por el muy distinguido historiador de la Ciencia, don José Joaquín Izquierdo, con el título de "Primera Casa de las Ciencias en México". Del Río, con su magisterio, su incansable labor investigadora, cultural y técnica, fue el más destacado contribuyente a la merecida fama de que gozó el viejo Real Seminario. Un galardón más para nuestro eximio sabio, por don Andrés Manuel del Río.

Al lado de otro español de calidades sobresalientes, el notable Fausto de Elhuyar y de Zubice que a los 28 años de su edad había logrado aislar un nuevo elemento químico, el tungsteno, Andrés del Río representó en las aulas del Real Seminario de Minería de México la más valiosa avanzada de la nueva promoción de investigadores europeos, orientados y educados bajo el vigoroso impulso que en el Siglo XVIII había alcanzado el generoso movimiento de la Ilustración.

El siglo filosófico había llegado a confiar en la ciencia como en ninguna otra época. En las etapas anteriores, el cultivo de la ciencia había sido cosa de pequeños grupos, islotes limitados de aficionados al trabajo intelectual. Pero el Siglo XVIII presenció cómo la Química, la Física y la Botánica llegaron a convertirse en auténticas ciencias, con nuevas e ilimitadas posibilidades. La Ilustración había logrado separar la Química científica de la vieja Alquimia y, desarrollando sus posibilidades creadoras, había empezado a vislumbrar la decisiva significación económica de los procesos industriales.

Hay que reconocer que el progreso del espíritu científico y la difusión de las nuevas ciencias, tuvieron que hacerse muchas veces en orden de batalla, en auténtico zafarrancho de combate.

Al llegar a México, don Andrés Manuel del Río se extrañaba y, con justicia, de que en este, "*que era el país de las minas por excelencia*", no hubiera un ingeniero de minas "ni alto ni bajo". El olvido en que se había tenido a la Geometría Subterránea hasta la fundación de la Escuela de Minas hacía imposible la conducción de las menas mediante vehículos de ruedas.

Del Río protestó muchas veces por el hecho de que en pleno siglo XIX se transportaran en lomo de hombre y en un dédalo de cañones transversales y de pozos interiores, los miles y

miles de toneladas de mineral que se sacaban de las vetas. Del mismo modo que lo hiciera el Barón de Humboldt, don Andrés del Río nos dejó testimonios muy elocuentes de cómo era conmovedor el espectáculo inhumano de las filas interminables de indios tenateros que, bajo tierra, permanecían cargados durante seis o más horas con un peso de setenta a noventa kilogramos y respirando, además, una atmósfera sofocante y nauseabunda.

Fruto legítimo del siglo de las Luces, y partidario del progreso de las ciencias, rechazó siempre lo que llamaba el "servilismo literario". Tan ociosa consideraba para los investigadores modernos la sed de novedades, como el "apego servil a lo antiguo, que prueba un hastío total y destruye la curiosidad para todo conocimiento nuevo".

D. Andrés del Río explicaba de manera muy modesta el rumbo luminoso que, desde los años de la adolescencia, acertó a dar a su vida.

"Nunca olvidaré —dice en una de sus obras— una conversación que tuve en Salzburgo con un amigo alemán que conocía nuestra literatura, quien me preguntó si había en España matemáticos y físicos.

—"Sí, hay bastantes, le contesté".

—"¿Y naturalistas, químicos y mineralogistas?, preguntó.

—"¡Oh!, de eso hay poco.

—"Pues dedíquese usted a eso de que hay pocos, y en que puede sobresalir más fácilmente, cuando para distinguirse en las matemáticas le será forzoso competir con don Jorge Juan, Le-maur, Rosell y otros.

—Tomé su consejo, —decía del Río *un año antes de morir* y me ha ido muy bien.

D. Andrés tuvo siempre gran discreción para juzgarse así propio. "No todos podemos aspirar a la celebridad vinculada de un mérito literario del primer orden" —decía—, "pero todos debemos aspirar a la reputación de ciudadanos útiles, cada uno según sus alcances".

Destinado en un país que, como el nuestro, ofrece una riqueza mineral extraordinaria, decía que en nuestro suelo cada paso ofrece un descubrimiento, y cada descubrimiento nos indica que queda infinitamente más por descubrir. "Mientras que en Europa se afanan los sabios y los estudiosos por descubrir alguna cosa nueva y las más veces infructuosamente" —decía—, "aquí tropezamos a cada paso con ellas, y aún las que parecen más comunes, del más ligero examen resultan ser enteramente nuevas". Por

eso en otra de sus obras leemos esta afirmación conmovedora: "cuanto me ha caído en las manos" —escribe el mineralogista—, "todo me ha salido nuevo, como a Midas se le volvía oro cuanto tocaba". Y tan grande fue la cantidad de especies minerales que pudo descubrir que, hablando del fruto de sus investigaciones, una de sus frases favoritas era: "todo lo que parece nuevo aquí lo es, y la mitad de lo que no lo parece".

En los años iniciales de su largo y fecundo magisterio en México, tuvo que acudir con frecuencia al Tribunal del Santo Oficio de la Inquisición para que le autorizara el paso de diversos libros franceses o alemanes.

Ante las numerosas agresiones que en las páginas de los periódicos o en algunos panfletos recibieron los hombres de ciencia que trabajaban en el Colegio de Minería o en el Jardín Botánico, Del Río contestó alguna vez con su característica acritud: "En todas partes las ciencias naturales han sido denostadas por los idiotas que no tienen otro desquite para ocultar su ignorancia". Pensaba que en este tipo de disputas, "no hay más que apelar al tiempo que es el mejor amigo de la verdad".

Cuando España fue invadida por las tropas de Napoleón Bonaparte en 1808, del Río llega a afirmar en uno de los párrafos del discurso que sobre la Ferrería de Coalcomán leyó en el acto de fin de curso el 18 de mayo de 1810: "Mientras corren peligro de desaparecer de la España sus antiguísimas ferrerías bajo la irrupción de los vándalos modernos, aquí trabajamos tranquilamente en experimentos metalúrgicos, bajo los auspicios generosos del Real Tribunal de Minería en un rincón de esta América, la cual es en el día, gracias a la *Providencia*, el asilo y domicilio pacífico de las ciencias naturales, como en otro tiempo los claustros de los monjes lo fueron de las ciencias abstractas y de las humanidades".

En la historia científica de México, pocos acontecimientos revisten importancia comparable al que tuvo la visita que a la Nueva España hiciera, en 1802, el sabio Barón de Humboldt. Acompañado del célebre botánico Bonpland, y provisto de una cédula real que lo autorizaba para recorrer los dominios españoles, Humboldt pudo ver a su sabor este mundo, nuevo para sus ojos de europeo. Con extraordinaria inteligencia, supo aprovechar esa oportunidad cumplidamente, y nadie discute que logró captar los aspectos más interesantes de la Nueva España.

Así, nos dice que quedó asombrado de los progresos que el estudio de las ciencias exactas había hecho en las principales ciudades de la América Española. En todas partes pudo observar un grande impulso hacia la ilustración, y una juventud dotada de una singular facilidad para penetrarse de los principios de las ciencias.

Apresiasi mucho el genio fácil y ligero y la viva imaginación de los naturales de Quito y Lima, pero "examinando el estado de poca cultura que se observa en el resto de América", confiesa que el juicio se inclinaba a tener por bien fundada "la preferencia que la Corte de Madrid, daba, hacía mucho tiempo, a México sobre todas las demás colonias españolas".

En efecto, México ocupaba entre ellas el primer lugar, no sólo por sus riquezas territoriales, sino por lo favorable de su posición para el comercio entre Europa y Asia. La Nueva España tenía entonces, en la capital y en otras muchas ciudades, establecimientos científicos que podían compararse con los de Europa. El propio Humboldt en un arranque de sinceridad dijo: "Ninguna ciudad del Nuevo Continente, sin exceptuar las de los Estados Unidos, presenta establecimientos científicos tan grandes y sólidos como la capital de México".

A su paso por la Nueva España, Humboldt hizo una larga serie de visitas a la Escuela de Minas. La prontitud con que los alumnos resolvían problemas de gran dificultad, el diestro y fácil manejo de las máquinas y la sólida instrucción que en todas las materias manifestaban, hicieron que el Barón quedara muy gratamente impresionado por los adelantos del establecimiento. Con la mayor satisfacción presidió numerosos exámenes y actos públicos.

En su "Ensayo Político de la Nueva España", Humboldt, llenó de elogios a D. Andrés del Río. De su obra de Orictognosia dijo que "es la mejor obra mineralógica de la literatura española".

Sin embargo, el elogio, tal como está expresado, pareció diminuto a muchos mineralogistas.

La obra de Del Río excitó tal admiración entre los doctos, que Guyton de Morveau la declaró, no "la mejor escrita en lengua castellana", sino quizá, el libro de "la Mineralogía más notable de su tiempo en todas las lenguas".

Y vinieron después años de confusión y de desorden. Estalló la guerra por la Independencia de México y se inicia una era de violencia y destrucción. Mueren en la horca Chovell, Jiménez, Valencia, Fabié y tantos otros discípulos suyos

que, por sus méritos sobresalientes, dejaron honda huella en su corazón.

Andrés del Río emprende entonces un viaje a Guatemala "para buscar criaderos de hierro y de mercurio". Del Real Tribunal de Minería obtuvo dos o tres años de licencia. Se despidió como un hombre de su talla, con dos líneas solamente: "Os recomiendo a mi mujer y a mi hija para el caso de que fallezca en el viaje".

Electo diputado por la Nueva España ante las Cortes Españolas de 1820, el autor de las "Semblanzas de los Diputados a Cortes" lo describe en un suplemento y dice: "Don Andrés del Río. Anciano amabilísimo, la misma honradez en persona, y asistente al salón como *el que más*, y siempre en *regla*. Aunque ha tomado la palabra alguna vez, la debilidad de su órgano no le ha permitido figurar como orador, pero en cuanto a votaciones, vota por sí y siempre como liberal".

Hecha la independencia, Del Río resolvió regresar al país en que había formado una familia mexicana. Encontró en Burdeos a Elhuyar y a su esposa. Iban de paso para España.

—¿A dónde se dirige Ud., Del Río? le preguntó en el puerto la señora de Elhuyar. ¿No sabe Ud. que México se ha hecho independiente?

—Si señora— contestó Del Río, lo sé; pero vuelvo a mi patria.

Por ese amor intenso a nuestro país, Del Río desechó cargos tan honoríficos como el de Director del Museo de Madrid.

En una carta que dirigió al Abate Haüy, comentando en 1821 el cuadro comparativo de análisis y cristalizaciones para clasificar los fósiles que había publicado aquel profesor de Mineralogía desde el año de 1809 y que llegó a México con 11 años de retardo, don Andrés le dice: "Eso demuestra que en tiempos de servidumbre estaba nuestra ilustración atrasada de muchos años respecto de la Europa, mas ahora, por fortuna nos pondremos pronto a nivel".

En otro lugar escribe: "Por fortuna, se acabó el tiempo de buscar con vidrios de aumento las herejías".

Muy recientemente, hemos podido conocer el texto de algunas de las cartas que don Andrés del Río dirigiera al ilustre hondureño don José Cecilio del Valle. Le recomienda que no se dé a la vida sedentaria, le suplica que su existencia no sea sólo de leer y escribir sino también de ejercicio de *campo*, y se queja con frecuencia de que los planes de estudio que se le piden o

los proyectos de reglamento de un Instituto Mexicano son deformados por otras gentes y así le dice: "La parte que yo trabajé de Ciencias Matemáticas y Físicas no la conocía después ni yo mismo, como era preciso que sucediese, siendo los revisores y correctores de estilo puros escolásticos y de triple coraza".

En otra de sus cartas dice al propio Valle: "No puedo enviar a usted ninguna memoria del Instituto, porque ni siquiera está montado todavía. Las ruedas en que había de marchar *no son* circulares; sino *cuadradas*".

Del Río estaba convencido de que las ciencias modernas tienen por carácter el no estar nunca estacionarias pues, si no avansasen retrocederían. Evocando la manera como su amigo Elhuyar fue abandonando la investigación científica por haberse visto forzado a convertirse en un funcionario público, señala que eso sin duda ocurrió contra su voluntad porque, afirma, "es imposible que quien ha tomado una vez el gusto por las ciencias las pueda abandonar jamás".

Cuando a raíz de la conspiración del Padre Arenas empezó a agitarse al pueblo contra los españoles, pidiendo su expulsión del país, la voz valerosa del doctor José María Luis Mora hizo ver con claridad las perturbaciones económicas y sociales que tal expulsión ocasionaría a México.

"La expulsión de los españoles del territorio de la República Mexicana, por cualquier aspecto que se la considere —escribió—, presenta el carácter de la injusticia y lleva estampada en sí misma la marca indeleble de la arbitrariedad más odiosa. Ella sería una mancha que jamás podría lavar la nación y de la cual tarde o temprano tendría que arrepentirse, por sus fatales resultados y perniciosas consecuencias, pues sobre ser contraria a la justicia, lo es igualmente a la conveniencia pública".

Y a pesar de que, con el más notable de nuestros escritores políticos, los hombres de mayor ilustración protestaron contra estos excesos, los agitadores supieron sembrar la cizaña entre las clases menos ilustradas de la sociedad, y la expulsión de los españoles fue decretada. Todos los peninsulares fueron privados de sus empleos. Se les prohibió permanecer más de tres días en una misma localidad. Sus reuniones eran vigiladas cuidadosamente, y a los que no pudieran salir con rapidez se les obligó a presentarse a las autoridades con frecuencia.

Como los conocimientos de D. Andrés del

Río lo hacían insustituible en el Colegio de Minería, se le puso a la cabeza de la lista de los exceptuados de la ley de expulsión. Sin embargo, el ilustre mineralogista quiso correr la misma suerte que sus compatriotas, y salió voluntariamente al destierro.

Llegó a los Estados Unidos a fines de 1829, y durante seis años recibió en Washington, Filadelfia y Boston grandes honores.

Desde Filadelfia dedica a México la edición monumental de sus "Elementos de Orictognosia" publicados en 1832, y dice: "Conocedor por experiencia de la feliz disposición de la juventud mexicana para el estudio de esta ciencia, quiero en el último tercio de mi vida consagrarle el escaso producto de mis afanes. Dichoso mil veces, si puedo ser útil a un país que he habitado treinta y cinco años, recibiendo todo género de distinciones. Si el obsequio no es proporcionado al noble objeto que me propongo, acreditaré por lo menos que aspiro a manifestar, del único modo que me es dado, mi agradecimiento a los distinguidos favores con que me han honrado los mexicanos: Mi solo mérito es ser agradecido".

Vuelto a México en 1835, procuró olvidar la injusta ley de expulsión y no tardó en sentirse tan mexicano como antes. Así, cuando en 1838, la escuadra francesa al mando del Príncipe de Joinville bombardeó el Puerto de Veracruz, D. Andrés del Río ofreció a México su persona y sus bienes para arrojar al invasor.

Sin embargo, no dejaba de lamentar que en el México de entonces no hubiera verdadero interés por los trabajos tecnológicos. Esto es una desgracia —decía—, porque estas ciencias industriales y las artes son las que constituyen la felicidad temporal de las naciones. Ante la falta de un desarrollo industrial vigoroso, recomendaba que se alcanzara la máxima eficacia en las tareas mineras. Así afirmaba en 1835: "Si el oro y la plata son todavía nuestro lino, nuestro cáñamo, y nuestra seda, claro es que todos nuestros esfuerzos deben dirigirse al beneficio mejor, que será el que con menos coste produzca más metal".

A pesar de lo limitado de sus recursos, su biblioteca siempre fue abundante. Acostumbraba llevar siempre un libro bajo el brazo porque, como él decía, "el cargar la ciencia no deshonra a nadie".

En un periódico del mes de enero de 1843, Andrés del Río hizo publicar un anuncio que

ha sido con razón considerado como el documento que sirve para fechar los orígenes de la Filosofía Crítica en México: "A un eclesiástico italiano, llamado el P. Farnasio, que iba a Durango a enseñar Lógica y Metafísica, según me dijo, le presté, con promesa religiosa de devolvérmelo, un tomito grueso en octavo de la Lógica y Metafísica de Kant, por un discípulo suyo, en alemán. Con la muerte del Padre se ha extraviado; y como a nadie le sirve, pues no basta *saber el alemán*, sino que es menester *también poseer la doctrina de Kant*, suplico encarecidamente al que lo tenga que me lo devuelva, y a los señores editores de Durango que lo publiquen en sus periódicos. Daré hasta veinte pesos de gratificación".

Dentro de la Escuela de Minas se opuso de manera constante a que se abriese una cátedra de Lógica. Le parecía que dentro de un establecimiento científico, la enseñanza de esa materia era como la quinta rueda de un coche.

En el Colegio de Minería, afirmaba, "será además perjudicialísima, porque introduce el espíritu de disputa, y con disputas no se adelantó nada en tantos siglos, y sí con la observación, que conduce necesariamente a los descubrimientos, tantos y tales como se han hecho en poquísimos tiempos, y se esperan con ansia los sucesivos, que serán todavía más insignes. ¿Y quién duda que la Geometría enseña a raciocinar, y con más ventajas, pues lo hace con objetos de bulto, que entrando por los ojos se imprimen más y mejor para todo el resto de la vida".

Afirmaba que "sólo tratando con sabios no es intempestiva la modestia", y también seña-

laba: "Cada descubrimiento nos indica que queda infinitamente más por descubrir."

Su discípulo Joaquín Velázquez de León nos describe cómo en los años finales de su vida y, a pesar de que vivía en gran pobreza, lo esperaban en la puerta del colegio varios indigentes. Partía con ellos su escaso sueldo. Y volvía a socorrer a los que ya lo esperaban en la puerta de su casa.

Más de ochenta y cinco años vivió don Andrés del Río, y los que fueron sus alumnos llegaron a llamarlo "precioso aerolito, porque tanto los iluminó, y por tan fugaz como les pareció su existencia" y ahora, cuando conmemoramos el segundo centenario de su natalicio dentro de este Palacio sobre una de cuyas puertas principales está inscrito su nombre con letras de oro, tenemos que evocar al sabio insigne, de nombre ilustre en los anales de las ciencias químicas, que supo fundar en México un ilustre linaje de investigadores.

Hay en el esfuerzo del maestro, mucho de la tarea del jardinero, que a la hora de la floración llega a comprobar la bondad de la simiente sembrada. Por eso, esta noche nos inclinamos con respeto ante la memoria ilustre del sabio mineralogista que, aparte de su admirable obra personal, acertó a preparar en México a jóvenes del rango intelectual de José Oteyza, Casimiro Chovell, Bustamante, Valencia y Ruiz de Tejada.

¡Día fausto, aquel 10 de noviembre de 1764, en el que vio la luz primera en Madrid Andrés Manuel del Río, gran español e insigne ciudadano de México!

La Ciencia moderna

COLEOPTEROS ECTOPARASITOS DE MAMIFEROS

(Scarab., Leptin. y Staphyl.)

por

ALFREDO BARRERA y C. E. MACHADO-ALLISON

Laboratorio de Biología Económica y Experimental,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
Instituto Politécnico Nacional, México, D. F.

Departamento de Microbiología y Parasitología,
Escuela de Biología, Facultad de Ciencias
Universidad Central de Venezuela.

Con este mismo título Bolívar y Pieltain (1944) publicó la primera y única nota de conjunto conocida por nosotros en idioma castellano¹. Dicha nota, escrita a raíz de la aparición del primer trabajo de Seevers (1944) sobre los ambliopínidos fue, durante buen tiempo, a pesar de su brevedad, un útil resumen de los conocimientos sobre el asunto hasta esa fecha. Hoy, veinte años después, al releerla, nos ha parecido conveniente notar y comentar las novedades de que tenemos noticias al respecto.

Hace veinte años se consideraba, como hace notar Bolívar (*loc. cit.*), que las especies de coleópteros que viven parásitas sobre mamíferos, podrían agruparse dentro de dos familias de los Staphylinoidea, no muy directamente relacionadas entre sí, Leptinidae y Staphylinidae. La primera con *Leptinus testaceus* Müller, *Leptinillus validus* (Horn), *L. aplofontiae* Ferris, *Platypsyllus castoris* Ritsema y *Silphopsyllus desmanae* Olsufiev, todos de distribución boreal y la segunda con *Leptinus testaceus* Müller, *Leptinillus validus* (Horn), *L. aplofontiae* Ferris, *Platypsyllus castoris* Ritsema y *Silphopsyllus desmanae* Olsufiev, todos de distribución boreal y la segunda con unas catorce especies centro- y sudamericanas referidas a los géneros *Edrabius* y *Amblyopinus*.

De entonces a hoy, aunque sigue siendo válida la afirmación de que la mayoría de los coleópteros ectoparásitos de mamíferos son o leptínidos o estafilínidos, cada vez son más numerosas las citas de Scarabaeidae como parásitos. Recientemente se ha mencionado un Brathinidae, *Brathinus varicornis* Lec., en un artículo dedicado a coleópteros norteamericanos que infestan mamíferos y en fin, el primer autor de esta nota y Antonio Martínez, del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" de Buenos Aires, han encontrado y estudian actualmente un género de Cryptophagidae asociado a un cricétido de la Cordillera Neovolcánica. Por otra parte, en veinte años algu-

nos conocimientos sobre los leptínidos y muchos más sobre los Staphylinidae ectoparásitos han cambiado de tal modo que, aunque con seguridad en muy pocos años habrá nuevos y muy importantes hechos que añadir, resulta, a nuestro juicio, interesante meditar sobre el estado actual de nuestros conocimientos acerca de un fenómeno de asociación biológica que es, si se tiene en cuenta la magnitud del orden, extraordinario en los Coleoptera.

Incluir, como hace Spencer (1957) a los brathinidos, y en particular a *Brathinus varicornis*, que como todos ellos es una especie de vida libre, en un artículo titulado "North American Beetles Infesting Mammals" es inadecuado aunque se advierta en él que "in Leng's Catalogue of the Coleoptera of North America, the Superfamily Staphylinoidae starts with three small families listed just before the Silphidae, namely: the Platypsyllidae, the Brathinidae and the Leptinidae" y es inconveniente por la confusión a que puede dar lugar aunque se advierta que "the Brathinidae as far as known, occur in leaf mould..." Es posible que los *Brathinus* puedan ocasionalmente encontrarse en las galerías o nidos de mamíferos; pero no forman parte de la verdadera fauna nidícola en la que notables elementos, como muchos estafilínidos y catópidos o leptodíridos por ejemplo, dependen necesariamente de las condiciones creadas por un mamífero al excavar, rellenar y habitar su nido. Mayor razón habría para citar aquí a ciertos Dermestidae; a algunos Histeridae, como *Chelyoxenus*, *Geomysaprinus* y *Eumosa prius* e incluso a determinados Pselaphidae.

Familia Scarabaeidae Latreille, 1802

Hope (1840) da el nombre de cantarías a las miasis humanas accidentales producidas por coleópteros. Varias especies de dermestidos, tenebriónidos, ptínidos, etc., han sido citadas con

¹Kolbe (1911) publicó un artículo en alemán sobre coleópteros ecto y endoparásitos que no hemos leído, pero que registramos en la bibliografía.

cierta frecuencia como causantes de estas infecciones accidentales en la bibliografía médica.

Séguy (1944) sólo cita como Scarabaeidae "constantemente parásitos" a *Uroxys gorgon* Arrow, que se encuentra sobre *Bradypus infuscatus*; a *Trichillum bradyorum* Boucomont que vive sobre *Bradypus griseus* (ambas especies han sido halladas en Costa Rica y la segunda de ellas además en el Perú) y a las numerosas especies de *Macropocopris* de Australia que viven asociadas a canguros.

Como ectoparásito "temporal" —y que probablemente pudiera ser mejor calificado de "ocasional"— cita a *Canthon quadriguttatus* (Olivier) colectado en la región anal de monos del género *Alouatta*, observación hecha desde 1921 por Garbe en Itaituba sobre el Río Tapajoz en Pará (Brasil). No sólo creemos con Halfiter (1959) que esta asociación es temporal, sino ocasional, puesto que "...los escarabajos se encontraron en la vecindad del a, y este *Canthon* se ha colectado otras veces sobre excrementos". Halfiter (*loc. cit.*) recoge otra información semejante, la de Pereira y Martínez (1956), que han colectado *Canthon hyalinus* Harold sobre *Callicebus brunneus* en Porto Velho (Guaporé). Por otra parte, el mismo autor (*loc. cit.*) refiere el dicho de Pereira y Martínez en el sentido de que *Glaphyrocantion proseni* se encuentra sobre *Tapirus terrestris* en Bolivia. Es interesante anotar que todos los *Canthon* que han sido colectados sobre mamíferos son ahora considerados (Martínez, Halfiter y Halfiter, 1964) como pertenecientes a *Glaphyrocantion* Martínez (*C. hyalinus* es sinónimo de *G. subhyalinus*) género en el que se encuentran especies necrófagas y especies coprófagas; por otra parte, la mayoría de los *Glaphyrocantion* parecen ser diurnos y habitantes de medios selváticos. No son, por tanto, verdaderos ectoparásitos y su incipiente y temporal asociación con sus "huéspedes" debe ser expresión de su coprofagia, como lo es la escarabiosis por *Onthophagus bifasciatus*, *O. unifasciatus* y *Cacobiobius mutans* citada de Ceilán y Bengala por primera vez en 1920 por Senior White (ver Matthews y Halfiter) que por extraordinaria es sólo excepción que confirma un normal hábito coprófago y que a la vez ilustra un caso de pseudoparasitismo. Halfiter (1959) dice, refiriéndose a los escarabeidos considerados por otros autores como parásitos que "...no son parásitos verdaderos sino comensales-foréticos, ya que no ocasionan ningún daño a su huésped". Es posible que como tal pudieran ser califica-

dos los *Macropocopris* de los canguros, *Uroxys gorgon* que vive sólo en la biocenosis tan especial que es el pelaje de la cabeza y cuello de los *Bradypus* y aún *Trichillum bradyorum* si se demostrara que la especie— y no sólo cierto número de individuos— depende exclusivamente de las manchas de excreta de la región perianal del huésped; pero dudamos mucho que los *Glaphyrocantion* mencionados merezcan ser calificados como "comensales-foréticos", como sin duda tampoco lo deben ser las moscas saprófagas que merodean con mucha frecuencia en las ancas de los grandes herbívoros. Por el contrario, es posible pensar que el hábito coprófago de los *Glaphyrocantion* (y también el necrófago en su caso) debe ser una adaptación relativamente antigua y basada en una gran aptitud para la percepción a distancia, pues en el medio selvático no se dan las grandes masas de excremento que la abundancia de los herbívoros hacen ser tan notables en la pradera. Sin embargo, estamos de acuerdo con Matthews y Halfiter (*loc. cit.*) en que hace falta mayor información para obtener conclusiones respecto del tipo de asociación, en cada caso.

Familia Leptinidae Le Conte, 1866

Por lo menos desde hace veintiocho años hay autores (Jeannel, 1936) que tienden a considerar dentro de la familia Leptinidae a *Platysyllus castoris* R., el coleóptero más extraordinariamente modificado y adaptado al parasitismo; sin embargo, Arnett (1960) indica una incorporación formal a los leptínidos mucho más reciente pues dice que "the family Platysyllidae has been united with the Leptinidae by Crowson (1955) and Hatch (1957)". Aparte de *P. castoris*, ectoparásito permanente y obligatorio de los castores (*Castor* spp.) de América y del Viejo Mundo, la más reciente nota de conjunto (Arnett, *loc. cit.*) incluye las siguientes especies de los géneros *Leptinus* Müller, *Leptinillus* Horn y *Silphopsyllus* Olsufiev: *Leptinus americanus* Le Conte, neártico; *L. testaceus* M., de distribución paleártica; *Leptinillus validus* (H.) y *L. aplodontiae* F., ambos neárticos y *S. desmanae* O., paleártico y confinado a la U.R.S.S. donde parasita al insectívoro *Desmana moschata*.

Los *Leptinus* se han colectado en los nidos, galerías y sobre la piel de varios micromamíferos, sobre todo múridos, cricétidos e insectívoros. Es interesante notar que a *L. testaceus* también se le ha encontrado en nidos de himenópteros sociales que, probablemente habían utili-

zados antiguas galerías de mamíferos para construirlos. Los *Leptinillus* son más estenoxenos. *L. validus* está asociado al castor (*Castor canadensis*) y *L. aplodontiae* a ese extraordinario roedor que es *Aplodontia rufa*, en América del Norte.

La diferencia con la relación de leptínidos que da Bolívar en su nota (*loc. cit.*) está en la consideración, como especie válida, hasta hace poco considerada como sinónima de *L. testaceus*, de *Leptinus americanus* Le Conte, 1866, por Werner y Edwards (1948), pues por lo que hace a *Platytyllus castoris*, Bolívar, como Jeannel (*loc. cit.*) lo menciona como leptínido y no como miembro de la familia monotípica *Platytyllidae* erigida en 1869 por Ritsema.

Con excepción de *Platytyllus*, ectoparásito estricto, los leptínidos son toleófilos, nidícolas más o menos adaptados a una dependencia de productos ectodérmicos del huésped. Al parecer, la familia está muy directamente relacionada (Arnett, *loc. cit.*) a los Leptodiridae Solier, 1834 (Catopidae Chaudoir, 1845) con los que concuerdan en caracteres larvales, de la terminalia masculina y de los artejos antenales noveno y décimo. Es bien conocida la asociación de muchos catópidos o leptodiridos a galerías y nidos de mamíferos en las que al parecer (pues se piensa que algunos pudieran ser ectoparásitos) viven como saprófagos, de modo que resulta muy interesante y sugerente su relación filogenética con los leptínidos. Jeannel (1936) cita varias especies de *Catops* asociadas exclusivamente a las madrigueras de un mamífero determinado y afirma que "...le *Catopidius depressus* Murr. est spécial aux terriers des Lapins et il est prouvé qu'il se nourrit de poils et desquamations épidermiques de son hôte".

Familia Staphylinidae Leach, 1815.

Los estafilínidos ectoparásitos de mamíferos pertenecen a un grupo relativamente homogéneo cuyo estudio fue iniciado por Solsky (1875) al crear el género *Amblyopinus* en el cual, junto a *Edrabius* Fauvel, fueron incluidas, hasta 1955, todas las especies americanas.

Las ideas sobre las relaciones filogenéticas del grupo han cambiado mucho con el tiempo y eso se ha reflejado en el rango taxonómico que se le ha dado en varias ocasiones, sobre todo en los últimos veinte años. Así Solsky (*loc. cit.*), Fauvel (1883) y Matthews (1884) abogaron por una relación con los taquíporinos. Fauvel (*loc. cit.*) los coloca cerca de *Habrocerus*, considerado entonces como un taquíporino, y

este punto de vista es aceptado incluso cuando Ganglbauer (1895) erige la subfamilia Habrocerinae. Sólo Notman (1923) los coloca curiosamente dentro de los Trichophyinae y Seevers (1944) hace una subfamilia aparte, Amblyopininae, al estimar que "...*Amblyopinus* and *Edrabius* are not properly united with the Habrocerinae; they seem to occupy an isolated position in the Staphylinidae and probably merit subfamily status. The advanced degree to which these species are adapted to parasitism clearly suggests a rather extended period of ecological isolation. This appears to be reflected in morphological changes of subfamily significance." Con tal filosofía, *Platytyllus* debería volver a la familia creada por Ritsema y salir de los Leptinidae, pero aunque ello fuera considerado conveniente, con seguridad no serán razones de tal tipo las mejores a aducir para proponer el cambio. En 1955 el propio Seevers haciendo uso de una argumentación diferente —a nuestro juicio más objetiva— llega a la conclusión de que "it is now evident that the group is morphologically linked to the tribe Quediini of the Staphylinidae. The genus *Myotyphlus* in particular is very close to the Quediini and is doubtfully separable on structural grounds. In this revision the group is placed in the subfamily Staphylininae as the tribe Amblyopinini". Esta opinión no es compartida por Martínez y Prosen (1958) quienes consideran al grupo dentro de los Quediini. Nosotros nos inclinamos a aceptar el punto de vista de Martínez y Prosen. Seevers, que en 1944 registraba catorce especies dentro del género *Amblyopinus* (ya que entonces no se refirió específicamente a las especies de *Edrabius* y *Myotyphlus*), incluye en su revisión de 1955 en la tribu Amblyopinini cinco géneros: *Edrabius* Fauvel, *Myotyphlus* Fauvel, *Amblyopinus* Solsky, *Megamblyopinus* Seevers y *Amblyopinodes* Seevers, con seis y una especie, respectivamente los dos primeros y seis, dos y veintisiete especies, también de modo respectivo, los tres últimos.

Desde la publicación de la última revisión de Seevers el número de especies conocidas ha aumentado, sobre todo en los géneros *Amblyopinus* y *Amblyopinodes*. Así, a la lista de Seevers (1955) es menester agregar *Amblyopinus bolivari* Barrera, Machado-Allison y Muñiz, 1960; *isabellae* Barrera; *tiptoni* Barrera; *Amblyopinodes caviae* Martínez y Prosen, 1958; *A. muñoi* Mañé-Garzón y San Martín, 1960; *A. adae* Machado-Allison, 1962; *A. barrerae* Machado-Allison, 1962; *A. guimaraesi* Machado-Allison,

1962: *A. nordestinus* Machado-Allison, 1962 y *A. piceus distinctus* Machado-Allison, 1962.

En los últimos tiempos, además de la descripción de nuevos taxa, se comienza a prestar mayor atención a diferentes aspectos de la ecología del grupo. Así, Machado-Allison (1962) se refiere a problemas de especificidad de huésped, particularmente en *A. barrerae*, y posteriormente este mismo autor (1963) en su revisión del género *Amblyopinodes* dedica un capítulo relativamente largo a la discusión de las relaciones sistemáticas con los huéspedes. Barrera (1964) trabajando con grandes series de *Amblyopinus tiptoni*, trata de averiguar, mediante la prueba de la benzidina para sangre oculta, el grado de hematofagia de esa especie llegando a la conclusión de que usualmente se alimenta de exudados y descamaciones dérmicas aunque ocasionalmente puede hacer fluir e ingerir sangre periférica al morder fuertemente la piel de su huésped como suelen hacerlo. Zikán (1939) en cambio, aunque no presenta evidencias directas de ello, ha concluido que *A. henseli* Kolbe es un parásito hematófago.

Los cinco géneros que constituyen este grupo no presentan un igual grado de adaptación a la vida parasitaria. *Edriabus* y *Myotyphlus*, distribuidos en la subregión Chileno-patagónica el primero, y en la Isla de Tasmania, el segundo, se asemejan notablemente a los Quediini de vida libre, aunque la reducción de los ojos y la total desaparición de las alas los hacen diferenciarse claramente de éstos. En los tres géneros restantes (*Amblyopinus*, *Megamblyopinus* y *Amblyopinodes*) se presentan mayores modificaciones; los ojos se desplazan posteriormente, de tal modo que quedan situados en la parte posterior del borde lateral de la cabeza; las escrobas son más profundas; la cápsula cefálica se hace en general más ancha y menos alta. Aún entre estos tres géneros es posible hallar diferencias en el grado de adaptación morfológica. *Amblyopinus* y *Megamblyopinus* presentan grupos de animales con caracteres muy especializados como la reducción de los ojos, la depresión de la cápsula cefálica y la modificación de los artejos tarsales de las patas mesotorácicas, mientras que otros conservan, en lo que se refiere a estos caracteres, un aspecto más generalizado. Las especies de *Amblyopinodes* presentan una notable homogeneidad de caracteres, siendo éste el género más fácil de separar sistemáticamente. Presenta la cápsula cefálica notablemente deprimida, el labro reducido, los ojos constituidos por un pequeño

número de facetas, los tarsos mesotorácicos siempre modificados, y los esternitos III a V ó VI con sedas claviformes que asemejan ctenidios.

La distribución y huéspedes de estos cinco géneros acusan características interesantes como ya lo indicó Machado-Allison (*loc. cit.*). *Myotyphlus* sólo es conocido de la Isla de Tasmania, siendo su huésped desconocido hasta la fecha. Las especies de *Edriabus* presentan una distribución en parte andina y en parte patagónica y parasitan exclusivamente a un género de histricomorfo (*Ctenomys*). Las especies de *Amblyopinodes* se distribuyen desde la vertiente oriental de los Andes del Perú hasta el noreste de Brasil, ocupando en su distribución Uruguay, Paraguay, el sur de Brasil y el norte de Argentina. *Amblyopinus* presenta la más amplia distribución y los huéspedes más variados; *A. fuegensis* Arrow, de Tierra del Fuego, marca el límite austral; *A. boliviari* Barrera, Machado-Allison y Muñiz, de México se encuentra confinado al parecer a la Cordillera Neovolcánica y *Amblyopinus* sp., cercano a *A. boliviari*, de Cerro Potosí (Nuevo León, México), señala el límite boreal. Sin embargo, la mayoría de las especies son concidas de Perú, Ecuador y Colombia. Las especies del género *Amblyopinus* del grupo *henseli* distribuidas en Brasil, parasitan a marsupiales, asimismo, las pertenecientes al grupo *waterhousei* han sido encontradas sobre *Didelphis* en Ecuador, Colombia y Venezuela; por otra parte, los integrantes de los grupos *jelskii* y *sanborni*, los más numerosos, parasitan roedores cricetinos. Es interesante señalar que las especies de los grupos *henseli* y *waterhousei*, parásitos de marsupiales, presentan modificaciones profundas en su morfología, mientras que las especies que parasitan a cricetinos parecen ser más generalizadas. Finalmente, las especies de *Megamblyopinus* se encuentran en los Andes parasitando a roedores histricomorfos, y una especie, aún no descrita, *Megamblyopinus* sp. nov. Barrera y Machado, ha sido encontrada en el norte de Venezuela, parasitando un cricetino.

LISTA DE LOS COLEÓPTEROS ASOCIADOS A MAMÍFEROS CON INDICACIÓN DE SU DISTRIBUCIÓN Y HUÉSPEDES

a) COPRÓFAGOS PSEUDOPARÁSITOS

Familia Scarabaeidae

Brasil

Glaphyrocantthon quadriguttatum (Olivier) ex *Alouatta* sp.

Bolivia

Glaphyrocantthon proseni Martínez ex *Taipyus terrestris*

Brasil	<i>Glaphyrocanthion subhyalinus</i> Harold ex <i>Callicebus bruneus</i>	Chile	<i>Edrabius philippianus</i> Fauvel ex <i>Ctenomys</i> sp.
Ceilán y Bengala	<i>Ontophagus bifasciatus</i> ex <i>Homo</i>	Argentina	<i>Edrabius weiseri</i> Seevers ex <i>Ctenomys</i> sp.
Ceilán y Bengala	<i>Ontophagus unifasciatus</i> ex <i>Homo</i>	Argentina	<i>Edrabius argentinus</i> Seevers ex <i>Ctenomys</i> sp.
Ceilán y Bengala	<i>Caccobius mutans</i> ex <i>Homo</i>	Perú	<i>Edrabius pearsoni</i> Seevers ex <i>Ctenomys opimus nigriceps</i>
Australia	<i>Macropocoprís</i> spp. ex "Canguros"	Perú	<i>Edrabius peruanus</i> Seevers ex <i>Ctenomys peruanus</i>
b) COMENSALES NO FOLEÓFILOS		Perú	<i>Edrabius alticolus</i> Seevers ex <i>Ctenomys fulvus</i>
Familia Scarabaeidae		Perú	<i>Megamblyopinus mniszehi</i> (Solsky) ex <i>Ctenomys optimus nigriceps</i>
Costa Rica	<i>Uroxys gorgon</i> Arrow ex <i>Bradyopus infuscatus</i>	Perú	<i>Megamblyopinus germaini</i> (Fauvel) ex <i>Ctenomys peruanus</i>
Bolivia	<i>Uroxys</i> sp. ex <i>Bradyopus</i> sp.	Venezuela	<i>Megamblyopinus</i> sp. n. Barrera y Machado-Allison ex <i>Oryzomys albigularis meridensis</i>
Costa Rica	<i>Trechilium bradyoporum</i> Boucomont ex <i>Bradyopus bruneus</i>	Perú	<i>Amblyopinus brandesi</i> Kraatz
c) COMENSALES FOLEÓFILOS		México	<i>Amblyopinus bolivari</i> Barrera, Ma- chado-Allison y Muñiz ex <i>Microtus m. mexicanus</i> , <i>Neota- modon alstoni</i> y <i>Peromyscus</i> sp.
Familia Leptinidae		Perú	<i>Amblyopinus punae</i> Seevers ex <i>Akodon jelskii pulcherrimus</i>
Estados Unidos	<i>Leptinillus validus</i> Horn ex <i>Castor canadensis</i>	Perú	<i>Amblyopinus monticolus</i> Seevers ex <i>Ctenomys opimus nigriceps</i>
Estados Unidos	<i>Leptinillus aplodontiae</i> Ferris ex <i>Aplodontia rufa</i>	Perú	<i>Amblyopinus akodonii</i> Seevers ex <i>Akodon jelskii pyrrhotis</i>
Europa	<i>Leptinus testaceus</i> Müller ex Muridae, Cricetidae e Insectivora	Perú	<i>Amblyopinus shimidti</i> Seevers ex <i>Peromyscus guatemalensis</i>
Estados Unidos	<i>Leptinidius americanus</i> Le Conte ex Cricetidae e Insectivora	Guatemala	<i>Amblyopinus isabellae</i> Barrera ex <i>Peromyscus megalops</i>
Rusia	<i>Silphopsyllus desmanae</i> Olsufiev ex <i>Desmana moschata</i>	México	<i>Amblyopinus tiptoni</i> Barrera ex <i>Reithrodontomys creper</i> y <i>Pe- romyscus nudipes</i>
d) ECTOPARÁSITOS		Panamá	<i>Amblyopinus colombiae</i> Seevers ex <i>Thomasomys aureus nirefori</i>
Familia Leptinidae		Colombia	<i>Amblyopinus longus</i> Franz ex <i>Oxymycterus rufus</i>
Europa y América del Norte	<i>Platypsillus castoris</i> Ritsema ex <i>Castor canadensis</i> y <i>Castor fiber</i>	Brasil	<i>Amblyopinus piurae</i> Seevers ex <i>Thomasomys</i> sp.
Europa	Familia Catopidae <i>Catopidius depressus</i> Murr. ex "Conejo"	Perú	<i>Amblyopinus ancashi</i> Seevers ex <i>Phyllotis darwini</i>
Tasmania	Familia Staphylinidae Subfamilia Staphylininae <i>Myotyphlus jansoni</i> Matthews ex "rat"	Perú	

Chile	<i>Amblyopinus fuegensis</i> Arrow ex <i>Ctenomys magellanicus</i>	Argentina y Brasil	<i>Amblyopinodes gahani</i> (Fauvel) ex <i>Oxymycterus quaestor</i> , <i>O. rufus</i> y <i>O. rostellatus</i>
Colombia	<i>Amblyopinus hershkovitsi</i> SeEVERS ex <i>Heteromys a. anomalus</i>	Brasil	<i>Amblyopinodes guimaraesi</i> Machado-Allison ex <i>Holochilus p. physodes</i>
Perú	<i>Amblyopinus sanborni</i> SeEVERS ex <i>Thomasomys laniger</i>	Uruguay	<i>Amblyopinodes muñoi</i> Mañé-Garzón y S. Martín ex <i>Scapteromys tumidus</i> y <i>Holochilus magnus</i>
Colombia, Panamá y Venezuela	<i>Amblyopinus emarginatus</i> SeEVERS ex <i>Oryzomys</i> sp., <i>Oryzomys albigularis meridensis</i>	Brasil	<i>Amblyopinodes nordestinus</i> Machado-Allison ex Huésped desconocido
Colombia	<i>Amblyopinus chilomysi</i> SeEVERS ex <i>Chilomys</i> sp.	Perú	<i>Amblyopinodes peruvianus</i> SeEVERS ex <i>Oryzomys</i> sp.
Colombia	<i>Amblyopinus montivagans</i> SeEVERS ex <i>Chilomys</i> sp.	Argentina y Brasil	<i>Amblyopinodes p. piceus</i> (Brethes) ex <i>Nectomys s. squamipes</i> , <i>N. squamipes olivaceus</i> , <i>N. squamipes aquaticus</i> y <i>Nectomys</i> sp.
Colombia	<i>Amblyopinus oryzomysi</i> SeEVERS ex <i>Oryzomys albigularis</i> ssp.	Brasil	<i>Amblyopinodes piceus distinctus</i> Machado-Allison ex <i>Oryzomys s. subflavus</i>
Colombia	<i>Amblyopinus huilae</i> SeEVERS ex <i>Chilomys</i> sp.	Perú	<i>Amblyopinodes similis</i> SeEVERS ex <i>Oxymycterus juliacae</i>
Ecuador, Colombia y Venezuela	<i>Amblyopinus waterhousei</i> Fauvel ex <i>Didelphis albiventer</i> y <i>D. azarae</i>	Brasil	<i>Amblyopinodes travassosi</i> (Costa Lima) ex <i>Oxymycterus roberti</i> , <i>Akodon nigrita</i> y <i>Akodon arviculoides cursor</i>
Perú	<i>Amblyopinus kalinowskii</i> SeEVERS ex <i>Didelphis albiventer</i>		
Perú	<i>Amblyopinus pacae</i> SeEVERS ex <i>Cuniculus taczanowskii</i>		
Brasil	<i>Amblyopinus henseli</i> Kolbe ex <i>Metachirus opossum</i> y <i>Didelphis marsupialis</i>		
Guayana Británica	<i>Amblyopinus augustus</i> Arrow ex Huésped desconocido		
Brasil	<i>Amblyopinus marmosae</i> SeEVERS ex <i>Marmosa incana paulensis</i>		
Brasil	<i>Amblyopinus bequaerti</i> Notman ex <i>Monodelphis</i> sp.		
Brasil	<i>Amblyopinodes adae</i> Machado-Allison ex <i>Holochilus p. physodes</i>		
Brasil	<i>Amblyopinodes barrerae</i> Machado-Allison ex <i>Oxymycterus angularis</i> y <i>Holochilus sciureus</i>		
Paraguay	<i>Amblyopinodes caviae</i> Martínez y Prosen ex <i>Cavia</i> sp.		
Brasil	<i>Amblyopinodes claviger</i> (Franz) ex <i>Oxymycterus rufus</i>		

RESUMEN

En los veinte años transcurridos desde la publicación de Bolívar y Pietain (1944), han aparecido numerosos trabajos sobre coleópteros asociados con mamíferos, lo que plantea la necesidad de publicar una nota que reúna la mayor parte del conocimiento que sobre el tema haya sido publicado.

En este trabajo se excluye a los Brathinidae de las familias cuya asociación a mamíferos está condicionada a la presencia de estos últimos o a las condiciones peculiares de los nidos. Se hace referencia a los Scarabaeidae que como algunas especies de *Glyphyrocantion*, *Ontophagus* y *Caccobius* presentan asociación más o menos permanente con mamíferos, y a *Trichillum bradyorum* y las especies del género australiano *Macropocopris* cuyas relaciones con *Bradypus* y canguros, respectivamente, son aún más permanentes.

Se revisa la bibliografía reciente sobre la familia Leptinidae y se discuten brevemente las

relaciones entre las especies de *Leptinus* y *Leptinillus* con sus huéspedes.

Se resume lo conocido hasta la fecha sobre los Staphylinidae parásitos de mamíferos (Amblyopinini) y brevemente se discuten los diferentes grados de modificación que presentan los géneros *Myotyphlus*, *Edrabius*, *Megamblyopinus*, *Amblyopinus* y *Amblyopinodes*.

Finalmente, se ofrece una lista de los coleópteros asociados a mamíferos con indicación de su distribución geográfica y huéspedes, ordenando a los mismos en cuatro categorías: a) Coprófagos; b) Comensales no foleófilos; c) Comensales foleófilos y d) Ectoparásitos.*

SUMMARY

During the last twenty years, since the publication of the article by Bolívar y Pieltain (1944), much work has been done on Coleoptera associated with mammals. Therefore, the authors consider it necessary to offer a revisionary note on the subject even though, in the near future, many new discoveries are going to come about.

Here the Brathinidae are excluded from the beetles whose association with a certain kind of mammal is conditioned by the peculiar environment represented by the mammal "per se" or by it and its burrows and nest. Reference is made to the Scarabaeidae that, like some species of *Glaphyrocathion*, *Onthophagus*, and *Caccobius* are more or less associated with mammals, and also of others that are more clearly and permanently associated with its hosts as is the case in *Trichillum bradyorum* and some species of *Macropocopsis* living on sloths and kangaroos, respectively.

More recent literature on Leptinidae is reviewed, and the relations between the species of *Leptinus* and *Leptinillus* and its hosts are briefly discussed.

The authors summarize what it is known to us now about the Staphylinidae (Amblyopinini) that are ectoparasites on mammals, and the different degrees of specialization shown by *Myotyphlus*, *Edrabius*, *Megamblyopinus*, *Amblyopinus* and *Amblyopinodes* are discussed too.

Finally, the known Coleoptera associated with mammals are arranged in a list built up according to the following ecological groups or categories: a) Coprophagous pseudoparasites; b) Non nest inhabiting commensals; c) Nest inhabiting commensals; and d) Ectoparasites.

BIBLIOGRAFÍA

ARNETT, R. H., The Beetles of the United States. The Catholic University of America Press, XI + 1, 111 pp. Washington, D. C., 1960.

ARROW, G. J., On two new parasitic Coleoptera (family Staphylinidae) from South America. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 19 (7): 125-127, 1907.

BARRERA, A. C. E. MACHADO-ALLISON y R. MUÑOZ, Un nuevo coleóptero parásito de roedores: *Amblyopinus bolivari*, sp. nov. (Col., Staph.), *Ciencia, Méx.*, 20 (5-6): 127-130, lám. 2, 1960.

BARRERA, A. (en prensa) New *Amblyopinus* from Mexico and Panama. *Fieldiana (Zool.)*.

BARRERA, A. y C. E. MACHADO-ALLISON, Sobre *Megamblyopinus*, *Amblyopinus* y *Amblyopinodes* (Col. Staph.). (En prensa).

BRETHES, J., Un nouveau staphylin (Col.) muricole de la République Argentine. *An. Mus. Nac. Hist. Nat. Bernardino Rivadavia*, 34 17-20, 1 fig., 1926.

BOLÍVAR y PIeltaín, C., Coleópteros ectoparásitos de mamíferos. *Ciencia, Méx.* 5 (1-3): 65-66, 1944.

COSTA LIMA, A. da, Contribuição ao estudo de coleópteros staphylinídeos encontrados no pelo de murídeos. *C. R. Soc. Biol.*, 79: 842, 1927a.

COSTA LIMA, A. da, *Idem*. *Sc. Med. R. de Janeiro*, 5: 380-383, 1927b.

COSTA LIMA, A. da, Sobre os generos *Amblyopinus* e *Edrabius*. *Mem. I. O. Cruz*, 31: 55-68, 1 lám., 4 fig., 1936.

CROWSON, R. A., The natural classification of the families of Coleoptera, 187 pp. Nathaniel & Co. Londres, 1955.

FAUVEL, A. *Amblyopinus* et *Myotyphlus*. *Revue d'Ent.*, 2: 37-40, 1883.

FAUVEL, A. *Amblyopinus*, *Myotyphlus* et *Edrabius*. *Revue d'Ent.*, 19: 61-66, 1900.

FAUVEL, A. *Amblyopinus* nouveau. *Revue d'Ent.*, 20: 5-6, 1901.

FONSECA, F. da, Especies de *Amblyopinus* parasitas de murídeos e didelfídeos em São Paulo (Col., Staphylinidae). *Mem. Inst. Butantan*, 12: 191-194, 1939.

FRANZ, E., Bemerkungen zur Gattung *Amblyopinus* Solsky. *Abh. Senckenb. Naturf. Ges. Frankfurt*, 40: 405-408, 1927.

FRANZ, E., Zwei neue Vertreter der Gattung *Amblyopinus* Solsky (Ins. Col.) *Senckenbergiana*, 12: 71-95, 7 figs., 1930.

GÄNGLAUER, L. Die Käfer von Mitteleuropa, 2, 880 pp., 38 figs., Familienreihe Staphylinidae. Teil I. Staphylinidae, Pselaphidae. Vienna, 1895.

HATCH, M. H., The beetles of the Pacific Northwest. Part II. Staphyliniformia. *Univ. Wash. Publ. Biol.*, 16: 1-384, 1957.

HALFFTER, G., Etología y Paleontología de Scarabaeinae (Coleoptera Scarabaeidae). *Ciencia, Méx.*, 19 (8-10): 165-178, 1959.

JEANNEL, R., Monographie des Catopidae. *Mem. Mus. Nat. Hist. Natur. Nouv. sér. T.* 1: 1-438, figs., 1936.

KOLBE, H. J., Ueber Ekto und endoparasitische Coleopteren. *Deut. Ent. Nat. Bibl.*, 2: 116-118, 1911.

KRAATZ, G., *Amblyopinus brandesi* n. sp. *Deut. Ent. Zeits.*, 1930: 212.

MACHADO-ALLISON, C. E., Sobre las especies brasileiras del género *Amblyopinodes* Seevers, 1955, con descripción de dos nuevas especies (Col., Staphylinidae). *Pap. Avul. Dep. Zool. S. Paulo*, 14 (31): 311-328, 1962a.

MACHADO-ALLISON, C. E., Nuevos estafilínidos parásitos de roedores y clave para las especies del género *Amblyopinodes* Seevers 1955 (Col. Staphylinidae). *Pap. Avul. Dep. Zool. S. Paulo*, 15 (9): 81-90, 1962b.

MACHADO-ALLISON, C. E., Revisión del género *Amblyopinodes* Seevers, 1955 (Coleoptera, Staphylinidae). *Acta Biol. Venez.*, 3 (25): 371-416, 107 figs., 1963.

MARTÍNEZ, A. & A. P. PROSEN, Una nueva especie de *Amblyopinodes* Seevers del Paraguay (Col. Staphylinidae, Quediini). *Misc. Estud. Reg. Patol. Trop. Argentina*, 27 (87-88): 27-32, 5 figs., 1958.

MARTÍNEZ, A., G. HALFFTER y V. HALFFTER, Notas sobre el género *Glaphyrocantion* (Col., Scarab., Canthonina). *Act. Zool. Mex.*, 7 (3): 1-42, 25 figs., 1961.

MAÑÉ-GARZÓN, F. & P. R. SAN MARTÍN, Una nueva especie de *Amblyopinini* (Col., Staph.) de roedores del Paraguay. *Actas & Trabajos 1er. Congreso Suramer. Zool.*, 3 (4): 103-107, 1960.

MATTHEWS, A., On the genus *Amblyopinus* and a new species from Tasmania. *Cist. Ent.*, 2: 275-279, 1878.

MATTHEWS, A., Notes on M. Fauvel's Observations on *Amblyopinus Jansoni*, with a figure and full dissection of *Amblyopinus Jelskii*. *Cist. Ent.*, 3: 85-97, 1884.

MATTHEWS, F. & G. HALFFTER, The Biology of dung beetles of the subfamily Scarabaeidae (en prensa).

NOTMAN, H., A new genus and species of Staphylinidae parasitic on a South American opossum. *Amer. Mus. Nov.*, 68: 1-3, 1923.

PEREIRA, F. S. & A. MARTÍNEZ, Os generos de Canthonini Americanos. *Rev. Bras. Ent.*, 6: 11-192, 87 figs., 1956.

SEEVERS, CH., A new subfamily of beetles parasitic on mammals. Staphylinidae, *Amblyopininae*. *Field. Mus. Nat. Hist., Zool. ser.*, 28: 155-172, 3 láms. 1944.

SEEVERS, CH., A revision of the tribe *Amblyopinini*, Staphylinidae beetles parasitic on mammals, *Fieldiana Zool.*, 37: 211-26, 44 figs., 1955.

SEGUY, E., Insectes ectoparasites (Mallophaga, Anoploures, Siphonaptera). *Faune de France*, 43: 461-543, 1944.

SPENCER, G. J., North American beetles infesting mammals. *Proc. Ent. Soc. British Columbia*, 53: 21-22, 1957.

SOLSKY, S. M., Matériaux pour l'Entomologie de l'Amerique du Sud. Staphylinides recueillis par Mm. C. Jelski et le baron de Nolcken dans le Perou et la Nouvelle Grenade. *Horae. Soc. Ent. Ross.*, 11: 3-26, 1875.

ZIKAN, J. F., *Amblyopinus henseli*, Kolbe, um coleoptero da familia Staphylinidae que parasita mamíferos. *Rev. Ent.*, 10: 219-226, 3 figs., 1939.

TIPTON, V. J., Comunicación personal: Capturas de *Amblyopinus* sp. en Cerro Potosí, Nuevo León, México, 1964.

Comunicaciones originales

NUEVA ESPECIE DE POBLANA CAPTURADA EN LA LAGUNA DE ALMOLOYA O CHIGNAHUAPAN, ESTADO DE PUEBLA (MEXICO)¹

(Pisc., Atherin.)

Al noreste del poblado de Chignahuapan (Puebla), existe un manantial que drena actualmente hacia la presa Necaxa a través del túnel número 26, que alimenta en parte a este embalse. Aquel manantial, conocido como Laguna de Almoloya o Chignahuapan fue visitado en la segunda quincena del mes de mayo de 1959, por Jorge Obregón y Aurelio Solórzano. Como consecuencia de dicho viaje se colectaron numerosos ejemplares de peces de la familia Atherinidae. Revisando recientemente estos ejemplares se encontró que sus características no coinciden con ninguna de las especies conocidas dentro del género *Poblana*, al cual indudablemente pertenecen y por ello la forma encontrada se considera nueva para la ciencia.

La nueva especie se dedica a la memoria del Dr. Fernando de Buen como reconocimiento a las valiosas aportaciones que este autor hizo al estudio de la ictiología mexicana.

Poblana ferdebueni n. sp.

(Fig. 1)

Holotipo.—Ejemplar ♀ adulto de 58,2 mm de longitud patrón, colectado por A. Solórzano

y J. Obregón, en la Laguna de Almoloya o Chignahuapan (Puebla), el 22 de mayo de 1959.

Paratipos.—177 ejemplares de 40,7 a 70,8 mm de longitud patrón; capturados junto con el holotipo por los mismos colectores el 22 de mayo de 1959, en la laguna de Chignahuapan. Y 61 ejemplares de 39,5 a 75,5 mm de longitud patrón capturados por A. Solórzano y Rafael Vanegas, el 6 de junio de 1964, en esa misma localidad. De la primera captura fueron medidos 25 ejemplares para formar la tabla de variación.

Se depositaron cinco paratipos en el Laboratorio de Hidrobiología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Al Museo de Zoología de la Universidad de Michigan se enviaron tres paratipos; tres al Museo Nacional de Historia Natural de Chicago; tres a la Universidad de Tulane, tres al Museo Británico de Historia Natural. Los paratipos restantes permanecen en el Laboratorio Central del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, dependiente de la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas.

Diagnosis.—Peces pequeños. Aleta anal I,11 a I,15 generalmente I,13. En una serie longitudinal 38 a 42 escamas, por lo regular 40. En el primer arco 10 a 12 branquiaspinas; en la rama inferior 9 a 10. En la distancia postorbital cabe el diámetro del ojo 2 veces.

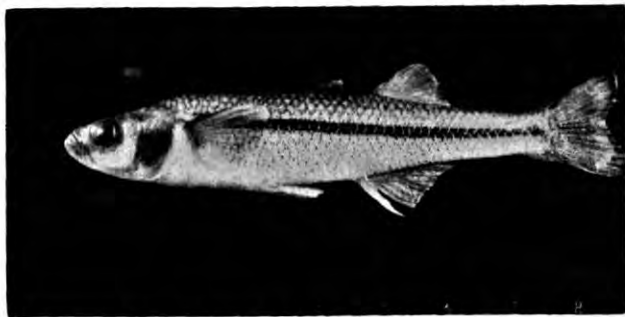


Fig. 1.—*Poblana ferdebueni* n. sp., de Laguna de Almoloya o Chignahuapan, en el NE del Estado de Puebla (México).

¹ Contribución del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, de la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas, Secretaría de Industria y Comercio.

Descripción.—Cuerpo ligeramente comprimido; dorso y vientre bastante redondeados. Región postoccipital con un reborde o giba. Dis-

tancia predorsal 1,7 a 2,1 y altura máxima 4,4 a 5,3 veces, en longitud patrón. El mayor grosor es igual o ligeramente menor a la base de la aleta anal y a la longitud de las pectorales.

Primera aleta dorsal con 3 a 6 espinas blandas, generalmente 4. Segunda aleta dorsal deprimida, 1,3 a 1,9 veces en longitud cefálica. Con 1 espina y 8 a 11 radios, generalmente 10; su base 1,8 a 2,9 veces en longitud cefálica. Distancia interdorsal, medida de origen a origen

del ojo. El extremo de las pélvicas puede alcanzar o no el orificio anal.

Aleta anal por detrás de la parte media de la distancia entre las 2 dorsales (origen a origen), es decir más cerca del origen de la segunda dorsal, a la que se adelanta 2 y 3 radios cuando más; con una espina y 11 a 15 radios, generalmente 13. Su base menor que la longitud cefálica, cabe en ésta 1,4 a 2,2 veces y 5,0 a 7,1 veces en la patrón. Aleta caudal escasamente recorta-

Tabla I
VARIACIÓN DE MEDIDAS RELATIVAS EN 25 EJEMPLARES
(holotipo incluido) de 52,1 a 67,0 mm

Caracteres	Holotipo	Variación		
	Medidas en mm Long. patrón = 58,2	En milésimos de longitud patrón		
		Mínima	Media	Máxima
Long. cefálica	16,8	250	(304,4)	334
Dist. predorsal	29,9	465	(506,9)	570
Altura máxima	12,2	188	(206,2)	226
Altura mín. ped. caudal	5,9	88	(99,1)	108
Long. ped. caudal	13,5	208	(228,3)	243
Base 2ª aleta dorsal	7,2	107	(128,7)	153
Segunda dorsal deprimida	10,8	161	(181,2)	217
Distancia interdorsal	8,9	100	(127,5)	152
Base de la anal	9,2	139	(162,6)	200
Long. de las pectorales	8,2	131	(160,4)	201
Long. de las pélvicas	6,9	105	(123,0)	142
		En milésimos de longitud cefálica		
Hocico	5,2	255	(291,1)	337
Diámetro ocular	4,0	214	(249,0)	301
Interorbital	4,7	234	(271,8)	313
Postorbital	8,0	445	(483,8)	511
Mandíbula	5,8	285	(326,2)	363
Grosor del cuerpo	9,7	623	(760,2)	876
Base aletas pectorales	4,0	212	(275,4)	331
Base aletas pélvicas	2,5	101	(123,7)	160

Variación de algunos caracteres merísticos complementarios de la Tabla I. El número que precede al paréntesis indica la clase; dentro del paréntesis se expresa la frecuencia.

Espinas de la primera aleta dorsal, III (2), IV (38), V (16), VI (1) radios de la segunda aleta dorsal, 1,8 (1), I, 9 (15), I, 10 (32), I, 11 (11); radios de la aleta anal, I, 11 (1), I, 12 (15), I, 13 (22), I, 14 (18), I, 15 (1); radios de las aletas pectorales, 11 (1), 12 (24); radios de las pélvicas, 1, 5 (25); radios principales de la aleta caudal, 16 (1), 17 (20), 18 (4); escamas en una serie longitudinal, 38 (5), 39 (10), 40 (22), 41 (15), 42 (5); escamas predorsales, 14 (1), 15 (2), 16 (8), 17 (34), 18 (11), 19 (1); escamas interdorsales, 7 (2), 8 (48), 9 (6), 10 (1); escamas en una serie transversal, 9 (2), 10 (44), 11 (11); branquispinas, 10 (18), 11 (19), 12 (20). Vértebrae, 37 (1), 38 (4).

de las aletas dorsales, 6,5 a 10 veces en longitud patrón ó 1,9 a 3,1 veces en la cefálica. Aletas pectorales generalmente con 12 radios. La base de las mismas es aproximadamente igual a 2 veces su longitud y ésta a su vez cabe 1,4 a 2,3 veces en la longitud cefálica; su extremo rebasa, no alcanza o apenas llega al origen de las pélvicas. Longitud de las aletas pélvicas aproximadamente igual a la distancia interdorsal. Cabén las mismas aletas 7 a 9,5 veces en longitud patrón, ó 1,7 a 2,8 veces en la cefálica. Base de las aletas pélvicas 1,5 a 2,4 veces en el diámetro

da, por lo regular con 17 radios principales; lóbulos redondeados y más o menos iguales. De 37 a 38 vértebras; 19 a 20 en la región del tronco y 17 a 18 en la región caudal.

Cabeza 2,9 a 4 veces en longitud patrón. Hocico más o menos romo de perfil convexo e igual o poco menor que el diámetro del ojo; cabe aquél, 2,9 a 3,9 veces en la longitud cefálica. Boca pequeña, protráctil y de labios gruesos. Comisura de la boca al nivel del primer cuarto inferior del diámetro del ojo. Mandíbulas iguales, o la inferior rebasa muy ligeramente a la

superior. El extremo posterior del maxilar no alcanza el margen anterior de la órbita ocular. La mandíbula cabe 2,7 a 3,5 veces en la longitud cefálica y su borde posterior llega apenas, al margen anterior de la órbita. Dientes cónicos pequeños, relativamente fuertes y curvados ligeramente hacia adentro, ocultos a veces por los labios carnosos; están dispuestos en dos filas o series, no siempre en forma regular.

fálica. Longitud del pedúnculo caudal 1,1 a 1,5 veces en longitud cefálica.

Escamas del cuerpo pequeñas, cicloideas, con el borde libre por lo regular liso, en algunos casos pueden observarse ligeras ondulaciones; de 38 a 42 en una serie longitudinal, por lo regular 40. De 15 a 19 escamas predorsales, generalmente 17. De 9 a 11 en una serie transversal, generalmente 10. Escamas interdorsales 7 a 9, por

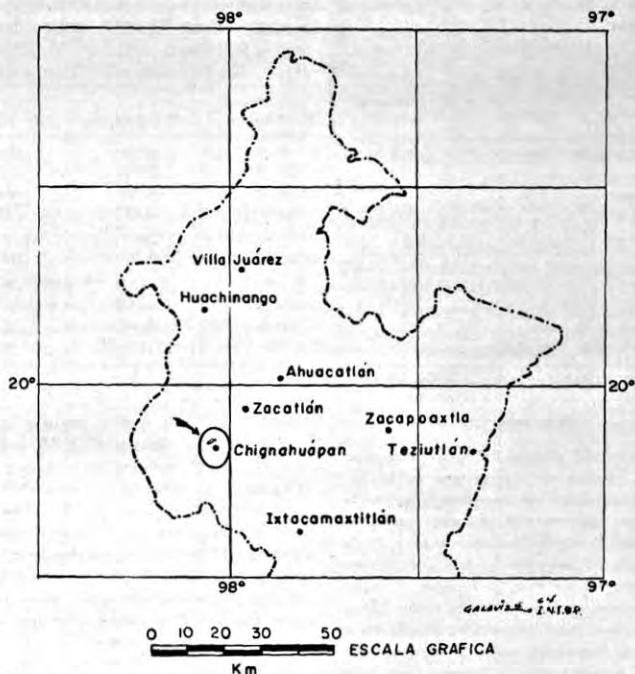


Fig. 2.—Esquema de la localización de Almoloya o Chignahuapan, localidad de *Poblana ferdeueni* n. sp., en el Estado de Puebla.

Diámetro ocular 3,3 a 4,6 veces; distancia interorbital 3,1 a 4,2 y postorbital 1,9 a 2,2 veces en longitud cefálica. Distancia interorbital 1,6 a 1,8 veces en la postorbital. Branquias más bien cortas, relativamente anchas y pequeñas, 10 a 12 en el primer arco; en la rama inferior 9 a 10 y 1 a 2 en la superior. Las mayores caben 3 a 4,5 veces en el diámetro del ojo. Grosor del cuerpo 1,6 a 2,1 y altura máxima 1,2 a 1,6 veces, en longitud cefálica. Altura mínima del pedúnculo caudal 2,7 a 3,5 veces en longitud ce-

lo general 8. Las escamas predorsales de la región postoccipital son ligeramente menores en tamaño que las del resto del cuerpo. Las escamas del vientre en la porción más anterior, son también poco menores en tamaño, que las situadas en una serie longitudinal.

Coloración.—En ejemplares conservados en formol el dorso es oscuro, particularmente hacia la región cefálica. El vientre y costados tienen coloración más clara. Algunos individuos suelen tomar una tonalidad amarillenta. En la mayor

parte de los ejemplares maduros particularmente en las hembras, se transparenta lo oscuro de la cavidad visceral, que contrasta con la tonalidad pálida del resto de la porción ventral. La estola que recorre los flancos del cuerpo desde el origen de las pectorales hasta la base de la caudal es delgada y adquiere tonalidad oscura en los ejemplares conservados.

Localidad típica.—Laguna de Almoloya o Chignahuapan (Puebla), localizada aproximadamente a 690 m al noreste de la población del mismo nombre.

Laguna de Alchichica (Puebla) por personal del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras.

P. ferdebueni, tiene apenas 9 a 10 branquias, generalmente 10, en la rama inferior del primer arco branquial, contra 13 a 17, por lo regular 14 ó 15 en *P. letholepis*; en *P. alchichica* son 13 a 17, frecuentemente 15, y en *P. hidalgoi* 15 a 17, generalmente 16.

Las escamas en *P. ferdebueni* son también menos numerosas. En una serie longitudinal esta especie tiene 38 a 42, generalmente 40; *P.*

TABLA II

	<i>P. ferdebueni</i> n. sp.	<i>P. alchichica</i>	<i>P. letholepis</i>	<i>P. hidalgoi</i>
Escamas en una serie longitudinal	38-42 (40)*	48-57 (51-52)	47-55 (50-53)	41-46 (43)
Primera dorsal	III-VI (IV)	IV-VI (V)	IV-VI (V)	IV-VI (IV)
Segunda dorsal	I, 8-11 (I, 10)	I, 9-12 (I, 10-11)	I, 9-13 (I, 11)	I, 7-10 (I, 9)
R. aleta anal	I, 11-15 (I, 13)	I, 12-17 (I, 14)	I, 13-16 (I, 15-16)	I, 15-20 (I, 18)
Branquias en la rama inferior del primer arco branquial	9-10 (10)	13-17 (15)	13-16 (14-15)	15-17 (16)

* Dentro del paréntesis se indica la mayor frecuencia.

DISCUSIÓN

Las especies del género *Poblana* pueden ser consideradas dentro de dos grupos en lo que se refiere a la escutelación completa o incompleta del cuerpo. Dentro del primero quedarían comprendidas, *P. alchichica squamata* y *P. hidalgoi*; dentro del segundo podría considerarse a la subespecie típica *P. a. alchichica*, *P. letholepis* y la especie que proponemos como nueva. Por supuesto que esta ordenación, basada en el aspecto que se menciona, no tiene ningún valor taxonómico, máxime que la especie típica participa de estas 2 categorías. Sobre este particular, Alvarez (1950: 98) advierte: "El hecho de que en *P. a. alchichica*, se suelen encontrar ejemplares con la escutelación completa y regular impide que pueda considerarse la falta de escamas en la región anterior del cuerpo como carácter específico".

Para la comparación de *P. ferdebueni*, con las formas conocidas, se han tomado en cuenta los datos publicados por F. de Buen (1945) y J. Alvarez (1948 y 1953); además de los ejemplares paratípicos que con esa finalidad fueron puestos a nuestra disposición por el Dr. Alvarez y de ejemplares topotípicos capturadas en la

alchichica 48 a 57, por lo regular 51 a 52; en *P. letholepis* se cuentan 47 a 55, generalmente 50 a 53, y en *P. hidalgoi* 41 a 46, por lo general 43 escamas. El número de espinas de la primera aleta dorsal es igual en *P. letholepis* y en *P. alchichica*, o sea 4 a 6, generalmente 5; pero difiere en *P. ferdebueni* en donde la mayor frecuencia es 4, con amplitud de variación de 3 a 6. En tal carácter las semejanzas de *P. ferdebueni* son con *P. hidalgoi* que tiene también 4 espinas en la primera dorsal.

Los radios de la aleta anal en *P. ferdebueni* son 11 a 15, generalmente 13, mientras que en *P. alchichica* la variación es 12 a 17 con mayor frecuencia 14; en *P. letholepis* se cuentan 13 a 16, por lo regular 15 ó 16, y en *P. hidalgoi* hay 15 a 20, generalmente 18 radios anales.

En la Tabla II, se resumen los principales caracteres de las especies comparadas del género *Poblana*.

Los autores desean dejar constancia de su agradecimiento al Biól. Rodolfo Ramírez Granados, Sub-Director General de Pesca, por las facilidades otorgadas para dar cima al presente trabajo. Al Biól. Mauro Cárdenas Figueroa, Director del Instituto Nacional de Investigaciones

Biológico Pesqueras, que en todo momento nos prestó su valiosa cooperación. Del mismo modo nuestro agradecimiento es para el Dr. José Alvarez del Villar por su ayuda en la revisión y crítica del original de esta descripción. Reconocemos también las atenciones y apoyo entusiasmas que recibimos —para la continuidad de nuestro escrito— del Almirante Antonio Vázquez del Mercado, ex-Director General de Pesca, durante su gestión administrativa.

Las oportunas indicaciones de los Drs. C. L. Hubbs de La Jolla (Calif.) y R. R. Miller de la Universidad de Michigan, expresadas por carta, nos fueron muy útiles para esta publicación.

SUMMARY

A new species of Atherinidae is described, *Poblana ferdebueni*. It was collected at Lake Almoleya or Chignahuapan, State of Puebla (Mexico). This species is being compared with *P. alchichica*, *P. letholepis*, and *P. hidalgoi* as is indicated in Table II.

P. ferdebueni n. sp. Small fishes. It has a moderately compressed body. Head 2.9 - 4 in standard length. Depth 4.4 - 5.3. D III - VI; 8 - 11.

A 11 - 15, L 38 - 42 scales; interdorsals 7 - 10. Gill rakers 10 - 12 on the first gill arch.

Variations of characters in 25 specimens are given in Table I.

Type locality. Chignahuapan Lake (Puebla) approximately 600 m northeast of the town.

A. SOLÓRZANO

Y. LÓPEZ

México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, J., Claves para la determinación de especies en los peces de las aguas continentales mexicanas. Sria. de Marina, Dir. Gral. de Pesca, 135 págs., 16 figs., 1950.

ALVAREZ, J., Contribución al conocimiento de los peces de la región de los llanos, Estado de Puebla (México). *An. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, 6 (1-4): 81-197, 1950 a.

ALVAREZ, J., Aterinido nuevo del río Tula (Hidalgo, México) *Pisc., Atherinidae*. *Ciencia*, 13 (1-3): 23-27, 1953.

DE BUEN, F., Observaciones sobre ictiología mexicana. I. Atherinidae de aguas continentales de México. *An. Inst. Biol.*, 16 (2): 475-532, 1945.

SCHULTZ, L. P., A revision of six subfamilies of Atherine fishes with description of new genera and species. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, (98): 1-48, 1948.

NOTA SOBRE LA FERTILIDAD DE LAS RATAS MACHOS Y HEMBRAS INYECTADAS CON RESERPINA Y HORMONAS GONADALES A LA EDAD DE 5 DÍAS

Diversos grupos de investigadores han señalado recientemente la posibilidad de esterilizar las ratas inyectándoles hormonas gonadales pocos días después de nacer. Se ha comprobado que una dosis única de esteroide estrógeno o andrógeno administrada entre el primero y el décimo día de la vida a los animales hembras les provoca infertilidad. En la rata macho sólo causan esterilidad hormonas estrógenas administradas en condiciones similares (1). Kikuyama (2) ha señalado que si se inyecta reserpina a las ratas hembras recién nacidas, al mismo tiempo que propionato de testosterona o estrona, los animales conservan la fertilidad.

Hemos extendido las observaciones de Kikuyama estudiando los efectos de la reserpina con 120 µg de benzoato de estradiol a las ratas machos. Se incluyó para comparación un grupo de ratas hembras inyectadas con 1000 µg de propionato de testosterona, que recibieron también reserpina.

MATERIAL Y MÉTODOS

En todas estas experiencias utilizamos ratas blancas de Cepa Wistar criadas en nuestro laboratorio. Los esteroides disueltos en 0,05 ml de aceite de sésamo se inyectaron por vía subcutánea. La reserpina (Serpasil, Ciba) disuelta en un vehículo de composición desconocida se inyectó también por vía subcutánea, pero en un lugar diferente. Los esteroides se inyectaron siempre al quinto día de vida. La reserpina en dosis de 6 µg se administró también el mismo día quinto, en una sola dosis, o en dosis divididas, 1 µg al día durante seis días "empezando el quinto día de vida. Las ratas inyectadas se destetaron a la edad de 21 días, y se mantuvieron en las condiciones normales del laboratorio con agua y comida "ad libitum." Se tomaron frotis vaginales de las hembras empezando el día 75° de la vida durante diez días seguidos. Para probar la fertilidad los animales tratados se mantuvieron durante 20 días con machos o hembras de fertilidad conocida, cada par en una jaula individual, empezando a la edad de 110 días. La autopsia para todos los animales se efectuó a la edad de 150 días.

Al realizar la autopsia se determinaron pesos corporales, pesos de testículos en los machos, de ovarios y úteros en las hembras. Las hembras embarazadas no fueron autopsiadas. Las gónadas se fijaron en formol, se incluyeron en parafina, se cortaron a 6 µ, y se tiñeron con hematoxilina-eosina. En los ovarios se determinó la presencia o falta de cuerpos amarillos. En los machos se estimó el grado de espermatogénesis según la técnica descrita en otro lugar (3).

RESULTADOS

La fertilidad de las ratas machos o hembras tratados con hormonas gonadales se resume en la Tabla I.

TABLA I
FERTILIDAD EN LAS RATAS DE 110 DÍAS DE EDAD CON HORMONAS ESTEROIDES Y RESERPINA ADMINISTRADAS A LOS 5 DÍAS DE EDAD

Tratamiento	dosis diaria µg		machos	hembras
Hormona	Dosis diaria	Reserpina		
esteroides ^a				
0		0	5/6	4/5
0		6 ^b	3/4	4/4
Propionato de testosterona	1000			0/5 ^c
	1000	6 ^a		2/10
	1000	1		2/9
Benzoato de estradiol	120		0/7 ^c	
	120	6 ^a	3/9	
	120	1 ^b	2/10	

^a Inyectado en una dosis única al quinto día de vida.

^b Inyectado en seis dosis iguales empezando el quinto día de la vida.

^c Datos de otras experiencias.

Como puede verse, la inyección de reserpina sola, en dosis de 6 µg administrada en una sola vez, no modificó la fertilidad. Sin embargo, la fertilidad de los grupos tratados con esteroides y reserpina disminuyó netamente. Las ratas hembras inyectadas con propionato de testosterona y reserpina en una dosis única estuvieron en estro constantemente durante todo el periodo de observación, mientras que los animales tratados con dosis divididas presentaron cambios en la citología vaginal (Tabla II). Estos cambios, sin embargo, fueron irregulares como se observa comparando con el grupo control.

El efecto del tratamiento sobre los pesos de órganos y la espermatogénesis (índice espermatogénico) de los machos se manifiesta en la Tabla III. En ambos grupos tratados los pesos medios de los testículos disminuyeron y el índice espermatogénico fue bajo, de 46 y 62 respectivamente. Esto significa que sólo 46% ó 61% de los túbulos tenían epitelio germinativo considerado normal. Los cambios patológicos usuales observados generalmente fueron falta de espermatozoos libres en la luz y ondas irregulares de maduración. Frecuentemente había ausencia no sólo de espermatozoos sino también de espermátides.

El peso medio de los órganos y corporal en las ratas tratadas se indica en la Tabla IV. En

ambos grupos tratados, ovario y útero estaban atrofiados. La atrofia era particularmente intensa en el grupo tratado por testosterona y reserpina.

TABLA II

RATAS HEMBRAS INYECTADAS CON 1 mg DE P DE T Y 6 µg DE RESERPINA AL 6º DÍA DE VIDA (UN SOLO DÍA)

Citología Vaginal																	Resultados			
	Nº	6	8	9	10	11	12	13	15	16	17	A.	P.	E.	M.					
F	13	A	E	M	A	E	E	M	A	E	E	3			5	2				
F	14	M	M	P	P	E	E	E	E	M	E		2		5	3				
F	15	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E				10					
F	16	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E				10					
F	17	E	E	M	A	M	E	E	E	E	A	3			5	2				
F	18	E	M	M	E	E	E	E	E	E	E				8	2				

RATAS HEMBRAS INYECTADAS CON 1 mg DE P DE T Y 6 µg DE RESERPINA AL 6º DÍA DE VIDA (5 DÍAS SEGUROS)

19	E	E	E	E	E	E	E	E	E						10				
20	E	E	E	E	E	E	E	E	E						10				
21	E	E	E	E	E	E	E	E	E						10				
22	E	E	E	E	E	E	E	E	E						10				
23	E	E	E	E	E	E	E	E	E						10				
24	E	E	E	E	E	E	E	E	E						10				

Ratas controles											Resultados				
	Nº	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	A.	P.	E.	M.
F	7	A	A	M	M	M	A	A	P	E	E	6	1	2	3
	8	E	E	M	E	E	M	M	A	A	P	2	11	24	33
	9	A	E	E	E	E	M	M	A	A	A	4	4	4	2
	10	A	A	E	M	A	E	E	M	A	P	4	1	3	2
	11	M	M	E	A	A	P	P	E	M	A	3	2	2	3
	12	M	E	E	M	E	M	A	A	P	P	2	2	3	3

pina en dosis divididas. Histológicamente en los ovarios se observaba ausencia de cuerpos amarillos, con algunos folículos en desarrollo y otros con ligera degeneración quística. Sólo un animal de cada grupo tenía ovarios luteinizados, pero el número de cuerpos amarillos era bajo, 3 y 2 respectivamente.

Los úteros mostraban endometrio generalmente con desarrollo moderado, y no se veían cambios secretorios.

DISCUSIÓN

Previamente hemos comprobado que 120 µg de benzoato de estradiol inyectados al quinto día de vida en la rata macho inhiben la maduración del epitelio germinativo. A la edad de 45 días, sólo el 50% aproximadamente, de los túbulos tenían onda de maduración normal y espermatozoides libres en la luz (3). Cuando se estudió la fertilidad a la edad de 140 días, los animales eran estériles (4).

Los datos actuales no difieren de los publicados antes. Aunque no incluimos en estas experiencias un grupo tratado con benzoato de estradiol, se observa que la reserpina provocó una protección modesta de las ratas machos contra el efecto perjudicial del benzoato de estradiol. Análogamente, la hembra también fue protegida por la reserpina. En ambos sexos la fertilidad de los animales de 110 días era baja, pero significativa.

TABLA III

PESOS DE CUERPO Y TESTÍCULOS EN RATAS MACHOS DE 150 DÍAS DE EDAD INYECTADOS CON BENZOATO DE ESTRADIOL Y RESERPINA A LA EDAD DE 5 DÍAS

Benzoato de estradiol ^a		Reserpina		Nº	Peso corporal g ± E.E.	Proporción testicular ^c ± E.E.	Índice espermato- genético (límites)
Dosis µg		Dosis µg					
0		0		6	410 ± 13	7,000 ± 0,261	97,0 (91-99)
120		6 ^a		9	334 ± 11	5,390 ± 0,447	45,8 (0-98)
120		1 ^b		10	348 ± 7	6,420 ± 0,509	61,7 (3-99)

^a Inyectado en una dosis única al quinto día de vida.

^b Inyectado en seis dosis iguales empezando el quinto día de la vida.

^c Proporción testicular = $\frac{\text{peso del testículo en mg}}{\text{peso corporal en g}}$

TABLA IV

PESOS DE CUERPO DE RATAS DE 150 DÍAS INYECTADAS CON PROPIONATO DE TESTOSTERONA Y RESERPINA A LA EDAD DE 5 DÍAS

Propionato de testosterona ^a		Reserpina		Nº	Peso corporal g ± E. S.	Proporción tisular ± E. S.	
Dosis µg		Dosis µg				Ovarios	Útero
0		0		5	245 ± 13	0,290 ± 0,095	2,182 ± 0,110
1000		6 ^a		8	243 ± 18	0,246 ± 0,030	1,852 ± 0,136
		1 ^b		7	245 ± 15	0,151 ± 0,017	1,252 ± 0,022

^a Inyectado en una sola dosis al quinto día de vida.

^b Inyectado en seis dosis iguales empezando al quinto día de la vida.

^c Proporción tisular = $\frac{\text{peso del órgano en mg}}{\text{peso corporal en g}}$

También tiene interés señalar que en las hembras la administración simultánea de reserpina impedía la cornificación constante del epitelio vaginal. Esto se observó sólo en un grupo, pero debe notarse que los frotis vaginales no fueron tomados en todos y que sólo se observaron en un breve periodo, o sea de dos ciclos.

No observamos protección completa de la rata hembra como la señalada por Kikuyama. Sin embargo, nuestra línea experimental fue algo diferente. Los investigadores japoneses inyectaban 12,5 µg durante cinco días, empezando el cuarto día de la vida. Nosotros hemos administrado una dosis única de 1000 µg, en una sola inyección. Esto quizá pueda explicar las diferencias observadas.

RESUMEN

Los datos presentados indican que 6 µg de reserpina inyectados en dosis única, o en seis dosis divididas, protegen parcialmente las ratas

machos y hembras de cinco días de vida contra el efecto perjudicial de una inyección de hormonas esteroides. En la rata macho la dosis de benzoato de estradiol utilizada fue de 120 µg. La rata hembra recibió 1000 µg de propionato de testosterona.

A. FOLCH PI
A. ORIOL
A. MAQUEO
FRED A. KINCL

1. Para referencias pertinentes ver F. A. KINCL, A. FOLCH PI, M. MAQUEO, A. ORIOL, L. HERRERA LASSO y R. I. NORMAN, *Acta Endocrinol.* En prensa, 1965.
2. KIKUYAMA, S., *Ann. Zool. Jap.*, 34: 11, 1961.
3. MAQUEO, M. y F. A. KINCL, *Acta Endocrinol.* En prensa.
4. Tercera Junta de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. San José Purúa, 1962.

OBTENCION DE TOXINA ESTAFILOCOCCICA EN PROFUNDIDAD

1) Tecnología. Nuevo medio de cultivo

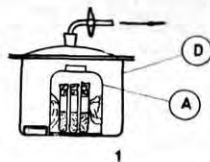
Son conocidas las dificultades que se presentan en el trabajo para la obtención de esta toxina con medios semi-sólidos. Nuestro conocimiento industrial y práctico de algunas fermentaciones en profundidad, especialmente *gluconato de calcio*, nos alentó al estudio de esta técnica aplicada a la obtención de toxina estafilocócica. Los resultados rápidamente mostraron que el camino era bueno y es así como en un corto lapso se llegaron a rendimientos muy altos. Sobre esas bases fueron estudiados una gran suma de detalles que condicionan una fermentación en profundidad, como son agitación, aereación, temperatura, siembras, etc., habiendo llegado al método que se detallará.

Las experiencias realizadas abarcan un período de más de cuatro años, siendo el presente trabajo un resumen de esas investigaciones, ocupándonos de solamente parte de uno de los aspectos: Tecnología. Nuevo medio de cultivo.

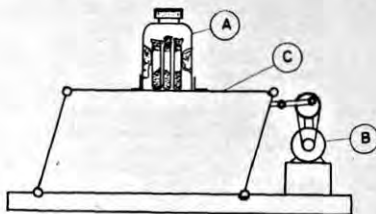
MATERIAL Y MÉTODO

1) Selección de cepas

Sobre el particular se publicará un estudio más detallado que permitirá conocer todos los aspectos microbiológicos de las cepas estudiadas. Dentro de éstas, por varios factores, se seleccionó una cepa denominada "Herreo 3", que es la cepa toxigénica que se adoptó.



1



2

Figs. 1 y 2.—Obtención de toxina estafilocócica en tubos. 1. Frasco mostrando los tubos y a su vez dispuesto en el interior de un desecador por medio del cual se practica el vacío y se inyecta la mezcla de " $\text{CO}_2\text{-O}_2$ ". A. Frasco destapado; D. desecador de vidrio.

2. Una vez practicado el vacío e introducida la mezcla gaseosa, varias veces, se tapa el frasco y se lo dispone en el agitador C movido por el motor B por intermedio de un reductor de velocidad. Todo este aparato se encuentra trabajando en un cuarto estufa a 37° .

2) Obtención de la toxina en tubos de ensayo agitados

Esta técnica se utilizó como auxiliar para la selección primaria y también de otras condiciones, ya que permitía el trabajo a un mismo tiempo con una gran cantidad

de variables. No fue posible el uso de los clásicos agitadores pues el gaseado individual a cada uno de los recipientes presenta dificultades muy grandes por lo que se llegó a la sencilla técnica siguiente con resultados altamente satisfactorios.

Se siembran los tubos de ensayo de igual diámetro, conteniendo idéntica cantidad de medio de cultivo. Los protocolos se realizaban cuidando de no introducir nunca más de una variable en cada experiencia, preferentemente por duplicado y con los testigos correspondientes.

Los tubos sembrados se colocan envueltos con un papel para evitar su rotura (Fig. 1), pero dejando libre el tapón de algodón, dentro de un frasco con tapa a rosca y convenientemente ajustados en el interior del frasco para evitar su rotura o movimientos de oscilación. Se colocaba el frasco destapado en el interior de un recipiente mayor al que se le realizaba en forma lenta el vacío (unos 60 cm); se utilizó con este fin un desecador de vidrio. Una vez conseguido el vacío indicado, se procedía, también en forma lenta, a introducir mezcla de oxígeno 80% anhídrido carbónico 20% repitiéndose la operación de vacío y abastecimiento gaseoso cuatro veces, con lo que se consigue el casi total reemplazo del aire por la mezcla gaseosa. Después del último suministro de gas se procedía a cerrar el frasco con la tapa a rosca (Fig. 2), se disponía el frasco cerrado en un agitador tipo Kahn, con la velocidad disminuida para obtener unos 80 golpes por min. El agitador se dejaba funcionando dentro del cuarto estufa a 37° . Cada 24 h se procedía a un nuevo suministro de gas y así durante el tiempo que durase la experiencia.

3) Obtención de toxina en frasco agitado.

Esta variante se desarrolló para poder obtener una toxina de alto título sin necesidad de recurrir a los fermentadores en profundidad que son costosos y no siempre accesibles para los laboratorios pequeños (Fig. 3). Los resultados conseguidos, siempre han sido del orden superior a los métodos clásicos, pero están por debajo de

los resultados con los fermentadores de acero inoxidable (316).

En resumen, se trata de realizar la fermentación en un frasco al que se le inyecta el gas, imprimiéndole al mismo tiempo un movimiento de vaivén.

Dentro de todas las variables que se pueden imaginar basadas en el principio enunciado, la siguiente es la que mejores resultados nos dio: Se emplea un frasco de Kitasato de unos 10 lt. Se cierra el frasco con un tapón de goma que tiene un orificio por el que penetra el tubo de alimentación de gas terminado en una estrechez que llega hasta el fondo del recipiente para que el burbujeo

terminada cuando ha llegado a un buen valor que en cada caso deberá verificarse, pues después se estabiliza el título comenzando a disminuir. Como es lógico, la fermentación debe terminarse lo antes posible pues a medida que transcurre el tiempo el peligro de la contaminación con bacterias extrañas aumenta, lo que causa la pérdida total de la fermentación.

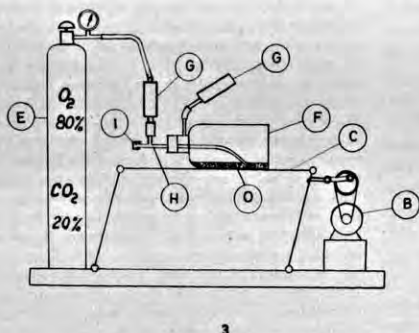


Fig. 3.—Obtención de la toxina en frasco agitado. El frasco "ad-hoc", conteniendo el medio de cultivo esterilizado y sembrado con *Staphylococcus aureus* (Herrera 3), se agita en la cámara incubadora a 37°.—B, Motor y reductor; C, Agitador; E, Tubo conteniendo la mezcla de oxígeno y anhídrido carbónico a presión; F, Frasco Kitasato; G, Filtro de aire; H, Tubo en forma de "T" cuya rama más larga llega al interior del medio de cultivo por donde entra la mezcla gaseosa; I, Tapón de goma tipo "frasco de penicilina" por donde se siembra y se extraen las muestras.

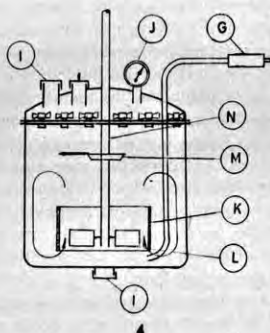


Fig. 4.—Obtención de la toxina en el fermentador de acero inox. Esquema del fermentador usado; I, Tapas provistas de tapones de goma "tipo penicilina" por donde se siembra y se extraen muestras; J, Manómetro; K, "Chimenea" en cuyo interior giran las paletas, obligando al medio de cultivo a tener un recorrido como el que indican las flechas; L, Paletas propulsoras que giran por el movimiento imprimido por el eje N; M, Cubeta en forma de anillo fijada al eje del agitador en cuyo interior se coloca un poco de algodón embebido con el anti-espumante; de la cubeta sale un alambre de acero inoxidable envuelto con algodón empapado en anti-espumante. (En caso de no contarse con "anti-espumante" inócuo, es preferible no utilizar el sistema anti-espuma descrito).—El fermentador sembrado asepticamente con la cepa toxigénica se hace funcionar introduciendo la mezcla gaseosa por el filtro de lana de vidrio G, y agitando continuamente dentro de una cámara a 37°.

se produzca en el seno del líquido. El tubo en el otro extremo tiene una derivación en "L"; una de las ramas, la destinada a la entrada de gas, unida a un filtro de algodón de unos 10 cm; la otra rama, cerrada por un tapón de goma "reversible" (como los tapones para vacunas) por el que se realiza la siembra y se toman muestras. Una vez colocado el medio de cultivo en el frasco, se procede a cerrar con una pinza la goma que conecta el tubo de alimentación del gas dejándose abierta la goma que enlaza la rama de salida del Kitasato con otro filtro de algodón.

Una vez esterilizado el recipiente, se deja enfriar, permitiendo entrar aire por el tubo de admisión de gas. Con una jeringa hipodérmica, se procede a sembrar el estafilococo (desarrollado en caldo de carne durante unas 24 h a 37°) en una proporción del 1 al 5 por mil.

El frasco sembrado se dispone atado con gomas a un agitador del tipo Kahn, que tenga una velocidad máxima compatible con la estabilidad del recipiente, que en nuestro caso era buena con unos 30 golpes por min. Se coloca el agitador en la pieza regulada a 37°, haciéndose circular la mezcla de *oxígeno-anhídrido carbónico* en una proporción de unos 20 ml por cada lt de medio de cultivo. Al cabo de 48-72 h, la fermentación se considera

4) Obtención de toxina en fermentador de acero inoxidable.

Los aparatos utilizados por nosotros son de acero inoxidable pero dado que el uso de presiones mayores que la atmosférica, no dio hasta el presente resultados satisfactorios, hace posible el empleo de cualquier tipo de fermentador de vidrio. Sobre el particular, los hemos fabricado de vidrio, pero los resultados, por las roturas, así como por las contaminaciones nos llevaron a excluirlas, ya que teníamos los fermentadores de acero inoxidable.

Nuestros fermentadores, uno de capacidad útil de 4 lt y otro de una capacidad útil de 12 lt, tienen un recipiente de acero inoxidable con una tapa que se cierra herméticamente por mariposas tipo autoclave, haciéndose el sellado por la junta de goma.

La tapa de los fermentadores tiene el dispositivo de transmisión del movimiento, sellado por prensa-estopa; un tubo de admisión del gas llega hasta el fondo del recipiente y por debajo de la hélice de tal forma que las burbujas que penetran son rotas por la hélice y distribuidas en el medio. La hélice gira dentro de una pequeña chimenea. Un tubo de salida del gas. Las bocas

con tapón reversible para sacar muestras o introducir sustancias estériles con una jeringa (en forma similar al manejo de un frasco de penicilina inyectable). En algunos casos, los medios usados producen una gran cantidad de espuma, por lo que se debe introducir un antiespumante como son siliconas, aceite de cacahuete, aceite de patas ("lard oil"), vaselina líquida (petrolato), etc. El agregado del antiespumante es difícil de prever, por lo que se han diseñado sistemas de agregado de anti-espuma automáticos muy complicados que requieren complejos sistemas eléctricos, que nosotros hemos obviado con un sencillísimo sistema consistente en un anillo cóncavo que se sostiene en el eje del fermentador en el cual se coloca un algodón embebido en el antiespumante de tal forma que cuando la espuma llega a ese recipiente, automáticamente se corta; sobre este mismo sistema se ha agregado ahora una varilla que lleva envuelto un algodón embebido y que al girar facilita la rotura de la espuma; la espuma nunca ha sido un problema serio en nuestros trabajos.

Tanto el tubo de entrada como el de salida, van conectados a sendos filtros de acero inoxidable con lana de vidrio por medio de tubos de goma. Para cerrar la entrada o salida o cualquier maniobra similar, se procede a pinzar el tubo de goma que se desea.

Una vez bien limpio el fermentador, —lo que se debe hacer en forma escrupulosa—, se procede a colocar el medio de cultivo en el recipiente del fermentador; se cierra herméticamente y asimismo el tubo de admisión, procediéndose a la esterilización del aparato armado, en el autoclave, cuidando de dejar una entrada abierta; tan pronto como esté esterilizado, se procede a tapar herméticamente y se abre la pinza de admisión con lo que comienza a penetrar el aire, por el enfriamiento del sistema.

Una vez frío el fermentador, se procede a sembrar con la cepa desarrollada en medio líquido inyectando 1 ml aproximadamente por cada litro de medio; generalmente para unos 10 lt de medio sembrábamos unos 5-10 cm³ de desarrollo de 24-48 h obtenido en tubo de ensayo con el mismo medio utilizado para la fermentación. Nota: la cepa se conserva perfectamente en caldo agar y de allí se siembra el medio líquido que servirá de inóculo para el fermentador.

Una vez sembrado el fermentador, se procede a conectar el gas proveniente del tubo comprimido regulando la entrada con el dispositivo "ad hoc" del mismo. En cierta ocasión por falta de gas comprimido se utilizó una mezcla preparada con sifones de sosa y oxígeno, contenida en un gran recipiente desde donde por una entrada controlada de agua, se hacía que el gas penetrara al fermentador, con lo que se obtuvo un buen resultado.

El fermentador grande se hacía funcionar en una estufa termostática mientras que el chico en un baño maría regulado a 37°.

La velocidad de giro fue uno de los factores investigados; se llegó a la conclusión de que cada fermentador debe ser estudiado en particular ya que es posible, que por la forma del mismo, los resultados de uno sean distintos que para otro fermentador aún a las mismas revoluciones. Con una paleta de hélice simple y velocidad de 200-250 rpm dieron resultados en ambos fermentadores, para un gaseado de unos 30 ml de mezcla gaseosa por cada litro de medio de fermentación.

CONCLUSIONES

1) Se han estudiado cientos de medios de cultivo, con las variables en sus componentes glúcidos, prótidos, lípidos y sales, principalmente en el camino del empleo de *peptonas*. Es así como se ha llegado al siguiente medio, práctico para dar un alto rendimiento, sin interferir en las maniobras posteriores del tratamiento de la toxina para obtener el toxoide, dejando establecido que se han ensayado medios con mayores rendimientos que éste, pero que originan dificultades de otros tipos. Creemos también que el estudio de vitaminas, precursores, etc., sin duda permitirán aumentar los rendimientos sobre esta base, factores que todavía tenemos en estudio. La composición del nuevo medio es la siguiente:

Agua de carne	1 lt
Phytone (BBL)	20 g
Proteosa-peptona, N° 3, Difco	20 "
Sulfato de magnesio 7H ₂ O	0.3 "
Fosfato monopotásico	2 "

Agua de carne: 1 parte de carne picada de ternera, tratando de que no tenga pedazos de grasa, tendones ni aponeurosis se deja macerar una media hora en dos partes de

agua potable: se hierve durante media hora, se cuela por trapo limpio y se completa a volumen, es decir que si se ha utilizado 1 Kg de carne, se lleva a dos lt. Se esteriliza a 1 atm. durante 20 min y se deja enfriar. Una vez bien fría se filtra por papel procediéndose a preparar el medio.

Preparación del medio: Se colocan todos los componentes en un recipiente de vidrio u olla enlozada y se lleva a ebullición; SIN FILTRAR, se procede a colocar en el fermentador ya lavado y se esteriliza a 1 atm durante 20 min.

2) El estudio de los valores obtenidos, comparando con otros medios de cultivo ya conocidos, es el siguiente:

Medios de cultivo	Tiempo ferment.	Unidades/ml
Caldos de carne	48-120 h	0 a 10
Jacson y Little	72 "	1
Parker	72 "	10
Dollman (semi-sólido)	120 "	60
Nuevo medio	48 "	180

3) El nuevo medio de cultivo, fermentado en profundidad en condiciones óptimas, produce a las 48-72 h, con un suministro gaseoso de unos 30 ml de mezcla de anhídrido carbónico 20% oxígeno 80%; 250 rpm, presión normal cepa "Herrero 3", el rendimiento más alto consignado hasta el presente en la bibliografía.

La determinación del valor de la toxina se ha hecho en base a sueros anti-estafilocócicos, titulados con la anti-toxina Internacional en ba-

se a la alfa-hemolisina. La alta actividad de la hemolisina, aparte de su valoración, se manifiesta por las dosis hemolíticas de toxinas de alta actividad que han llegado hasta diluciones de 1/50 000 eritrocitos; obtenidos por herida cortante de la oreja del conejo recogiendo sobre citrato de sodio y luego lavando varias veces con solución salina isotónica.

4) A título de información, se han probado las actividades enterotóxicas y necróticas de la toxina así como su poder de combinación "in-vivo" no habiendo variantes en relación con las toxinas obtenidas por los medios ya conocidos.

5) Con otras cepas de *Staphylococcus pyogenes* se ha logrado altos valores de toxina.

RESUMEN

Se ha obtenido por fermentación en profundidad en fermentadores de acero inoxidable toxina estafilocócica del valor más alto hasta ahora conocido. Se emplea un nuevo medio de la siguiente composición: Agua de carne (1 parte de carne de ternera en dos de agua, eb. 30°) 1 lt; "Proteosa-peptona, Nº 3, Difco" 20 g; "Phytone (BBL)" 20 g; Sulfato de magnesio 0,3 g; Fosfato monopotásico 2 g, 1 atm. 20 min.

Condiciones de fermentación: Cepa *Staphylococcus pyogenes*, Herrero 3; 250 rpm; mezcla "CO₂, 20%-O₂, 80%" 30 ml por lt de medio; 37°.

Se indican otros detalles relacionados con las condiciones del trabajo como son fermentación en tubos con agitación, fermentación en frascos, etc., habiéndose consignado, dado el alto número de experiencias, sólo las más importantes. Se produjeron toxinas generalmente con valores superiores a las 150 unidades, con dosis hemolíticas de 1/50 000 ó mayores.

Con otras cepas de *Staphylococcus pyogenes*, también se han obtenido altos valores.

SUMMARY

Production of Staphylococcus toxin by deep fermentation I. Technology. A new culture medium

A toxin of a high value was produced by submerged *Staphylococcus* growth in stainless

steel fermenters. The following new medium: "Beef-broth" (1 part of beef and 2 parts of water, boil 30 min), 1 liter; Proteose peptone "3", Difco, 20 g; Phytone (BBL), 20 g; magnesium sulfate, 7H₂O 0,3 g; monobasic potassium phosphate, 2 g. Autoclaving 1 atm. 20 min, was used.

Conditions of the fermentation were: Strain, *Staphylococcus pyogenes* "Herrero 3"; agitation 250 rpm.; oxygen mixture of, CO₂ (20%), O₂ (80%), using 30 ml for each liter of medium; and temperature 37°C.

Toxin concentration up to 150 Units per ml and a hemolysis dose of 1/50 000 or more were obtained. Other *Staphylococcus* strains toxins have been also produced in high concentration by these methods.

FEDERICO J. HERRERO*

BIBLIOGRAFÍA

1. BOCAVE, A., P. MERCIER y J. PILLET, L'anatoxine staphylococcique purifiée résultats cliniques et sérologiques. *An. Inst. Pasteur*, 73 (1), 1947.
2. BRAMANN, J. y G. NORLING, A factor in yeasts dialysate of significance in the formation of *Staphylococcus* toxin. *Acta Path. Microb. Scand.*, 29: 127-131, 1951.
3. BURNET, F. M., Exotoxin of *Staphylococcus pyogenes aureus*. *J. Path. Bact.*, 32: 717, 1929.
4. BURNET, F. M., Production of *Staphylococcus* toxin. *J. Path. Bact.*, 33: 1, 1930.
5. DOLMAN, C., The *Staphylococcus* seven decades of research (1885-1955) *Canad. J. Microb.*, 2: 189-200, 1956.
6. JAKSON, A. W. y R. M. LITTLE, Staphylococcal Toxin I. *Canad. J. Microb.*, 3: 47-54, 1957.
7. ROUGER, M., J. PILLET, B. ORTA y M. J. NICOL, Production rapide de toxines staphylococciques par injection gazeuse en culture profonde agitée. *Ann. Inst. Pasteur*, 92: 276-279, 1957.
8. WHITTIER, R. G. y L. PILLEMER, The immunochemistry of toxins and toxoids V. *J. Biol. Chem.*, 174: 23-29, 1948.

*Profesor de Microbiología Industrial en el Instituto de Industrias de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Buenos Aires (Rep. Argentina). Trabajo recibido para su publicación en 1963.

Libros nuevos

BAUMRIN, B., *Filosofía de la Ciencia (Philosophy of Science)*, 551 pp. Interscience Publishers (John Wiley), Nueva York, 1963 (14.50 dólares).

Recoge este volumen parte de las discusiones verificadas en el Departamento de Filosofía de la Universidad de Delaware, bajo el nombre genérico de "Seminario de Delaware", institución permanente dedicada al progreso y a la discusión sobre la investigación en el campo de la filosofía de la ciencia. Una de las aspiraciones del Seminario ha sido reconocida oficialmente como la pretensión de salvar "el abismo, cada vez mayor, que existe entre las dos culturas intelectuales de nuestro tiempo", es decir, la tarea de reconciliar las comunidades científica y humanística. Como formulación de un programa nos parece de lo más respetable, precisamente en un país donde una de las comunidades —la científica, con su derivación técnica— ha adquirido un desorbitante desarrollo con relación a la otra. O sea, que se trata de corregir el eterno problema del excesivo desarrollo de una formación científica —con su secuela técnica, que agrava la situación desproporcionada— a expensas de menospreciar o sacrificar la formación humanística. Es claro que semejante problema se plantea con agudísima crudeza precisamente en los Estados Unidos, tanto que ha dado pie a que el nuevo técnico y el nuevo científico sin bases humanísticas, sean calificados como el tipo del "nuevo bárbaro de los tiempos modernos". Acaso en los países latinos ese problema sea menos grave porque la proporción entre una y otra formación se encuentra más equilibrada. Precisamente, de ahí viene nuestro escepticismo frente al impetuoso joven de la actualidad que adquiriendo una técnica o una ciencia muy limitada, pero muy a la moderna, de influjo norteamericano, se cree en posesión de todos los conocimientos y de todas las verdades. Para nosotros, los latinos, el problema es muy distinto: no cuestión ahora de plantear si lo que nos resulta más grave es el exceso de humanismo o la escasez de ciencia y de técnica, pero indudablemente es de un interés extraordinario observar cómo presentan el problema y cómo le tratan los norteamericanos y en su propio ambiente.

El volumen en cuestión es, en realidad, el tomo segundo de una serie que apenas comienza. El volumen primero estuvo dedicado a los alcances de la filosofía de la ciencia. Este volumen segundo se ha dedicado ya a puntos concretos alrededor de la filosofía de la física. Para fechas próximas, se anuncian volúmenes sobre las ciencias biológicas, las ciencias sociales y de comportamiento, y lógica y matemática. El contenido del volumen segundo se halla dividido en seis partes: exploración científica, predicción y teorías; espacio y tiempo; partículas, campos y mecánica cuántica; inducción y medida; ciencia y hombre y cosmología. Todos los autores son profesores de Universidades de habla inglesa, la mayoría norteamericanas, con algunos procedentes de Universidades inglesas o australianas, si bien unos pocos son de origen europeo, holandés o austriaco.

Más que entrar en la crítica de un libro con semejantes aspiraciones, parece lo más conveniente limitarse a llamar la atención sobre su existencia y a recomendar

su lectura, no con el ánimo de aceptar o imitar cuanto en él se diga, sino con la disposición de observar lo que se dice, precisamente por venir del ambiente que viene.—F. GIRAL.

LEFFLER, J. E. y E. GRUNWALD, *Proporciones y equilibrios en las reacciones orgánicas (Rates and equilibria of organic reactions)*, 458 pp. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1963 (11 dólares).

Se trata de un libro específicamente físico-químico sobre las reacciones orgánicas. Según se indica como subtítulo, el texto está tratado por los métodos estadístico, termodinámico y extratermodinámico. Seis páginas se dedican a dar el significado de los símbolos utilizados; ello dará idea de la cantidad de nuevas ideas y de nuevas magnitudes que se manejan en el texto. Si bien es eminentemente físico-químico, como corresponde a su manera de tratar el contenido, resulta un libro con una base matemática predominante. Indudablemente, el químico orientado a la físico-química o el ingeniero con base científica encontrarán en esta obra un apoyo de primera categoría.

Sus diez capítulos se ocupan de los siguientes temas: equilibrio desde el punto de vista estadístico; equilibrio y la energía libre de Gibbs; energía libre, entalpía y entropía; sobre proporciones de reacción; proporciones de interconversión de subspecies; introducción teórica a las relaciones extratermodinámicas; relaciones de energía libre extratermodinámica; análisis extratermodinámico de los cambios de la entalpía y de la entropía; algunos fenómenos mecanocuímicos.

Es de destacar que, a pesar del carácter especializado de este tomo, cada capítulo va precedido de una cita literaria de hondo sentido humanista, lo que habla muy alto de la calidad intelectual de los autores y predispone a considerar con elevada calidad el contenido tan especializado del texto.—F. GIRAL.

ARIENS, E. J., *Farmacología molecular (Molecular Pharmacology)*, Vol. I, 503 pp. Academic Press, Nueva York, 1964 (17 dólares).

Al mismo tiempo que este volumen es el primero de una nueva serie sobre el título general de "Farmacología molecular", con el subtítulo de "El modo de acción de los compuestos biológicamente activos", la obra constituye el tomo 39 de una serie más amplia publicada por la misma editorial bajo el título general de "Química médica". Iniciada en 1963 con un volumen sobre diuréticos (G. DeStevens) y seguida por un segundo tomo sobre farmacología de lípidos (R. Paoletti), éste es el tercer tomo de la citada serie.

Constituye este volumen todo un tratado de Farmacología con base química, es decir, como se indica en el título, de Farmacología molecular. Sus autores, G. A. J. van Os, J. M. van Rossum y A. M. Simonis, además del principal (E. J. Ariens), son todos profesores de la Facultad de Medicina de la Universidad de Nimega, en Holanda. La obra completa se planea en dos tomos, por de pronto. Este primero comprende tan sólo la Parte I

recopilada bajo la denominación general de "Aproximación molecular a la Farmacología general" y se halla, a su vez, dividida en las siguientes Secciones: I, sobre Transferencia de medicamentos que comprende dos partes relativas a la Distribución de los medicamentos en el organismo y al Metabolismo de los medicamentos; II, dedicada a la Interacción medicamento-receptor, también constituida por dos partes referentes a la Interacción de uno o de más medicamentos con un sistema receptor y a la Interacción de uno o más medicamentos con diferentes sistemas receptores; III, sobre la Relación entre estímulo y efecto.

Se anuncia el segundo volumen conteniendo tres Partes especializadas sobre olfato, quimioterapia del cáncer y teoría del receptor en enzimología.

Se trata de un valiosísimo esfuerzo por reunir cuanto material informativo se conoce relativo a la idea de relacionar lo más científicamente posible la estructura molecular de los medicamentos, o de sustancias activas biológicamente en general, con su acción farmacológica. El texto está lleno de tablas, gráficos, fórmulas y cuanto es necesario para cumplir con el propósito de los autores. Es decir una auténtica obra de Farmacología moderna en que se dominan simultáneamente la química orgánica y la fisiología. Cada capítulo se completa con abundantes bibliografías de trabajos originales. La abundancia de datos más la clara relación de unos con otros y el agudo sentido crítico, hacen de esta obra un nuevo y revolucionario esfuerzo por presentar un panorama moderno de la Farmacología, lo que hace de la obra algo imprescindible para consulta de médicos, farmacéuticos y químicos que aspiren a conocer a fondo los problemas de la acción biológica de las sustancias químicas.—F. GIRAL.

BEAN, H. S., A. H. BECKETT y J. E. CARLESS, *Avances en Ciencias farmacéuticas* (*Advances in Pharmaceutical Sciences*), Vol. I, 334 pp. Academic Press Inc. Londres, 1964 (75 chels).

Es de felicitar a los editores por haber tenido la idea de iniciar una nueva serie de publicaciones, que promete ser periódica, para dar a conocer los nuevos avances en las ciencias farmacéuticas. Este primer volumen consta solamente de cuatro artículos, todos ellos con un marcado carácter físico-químico pues si bien los dos últimos son de tipo microbiológico, la orientación tiene base sustancialmente física o físico-química. Los artículos en cuestión tienen los siguientes títulos: Reología (A. N. Martin, G. S. Banker y A. H. C. Chun), Solubilidad en sistemas que contienen agentes con actividad superficial (B. A. ulley), Conservación de las emulsiones frente al ataque por los microbios (D. L. Wedderburn) y Tendencias actuales en la esterilización por el calor (G. R. Wilkinson y L. C. Baker). La mayoría de los autores son ingleses, sólo dos son estadounidenses.

A primera vista, puede parecer que la Farmacia evoluciona exclusivamente hacia una base físico-química. Debe advertirse que esta presentación no constituye, ni mucho menos, la evolución significativa de la Farmacia moderna sino solamente un aspecto seleccionado. Puesto que los aspectos más conocidos —química farmacéutica, bioquímica y microbiología— suelen tratarse en forma independiente y hasta involucrada con las ciencias básicas en que se fundan, los editores han tenido el buen acuerdo de escoger este aspecto por menos conocido. Siem-

pre ha existido, en la enseñanza de la Farmacia, una Físico-química o, por lo menos, una "Técnica física". Pues bien, estos cuatro artículos —como expresión de los avances más recientes en ciencias farmacéuticas— deben ser considerados como una presentación moderna de la evolución de esas materias en la enseñanza contemporánea farmacéutica. Precisamente, el argumento básico para entenderlos así se tiene al examinar de cerca el contenido de los artículos. Ninguno de ellos contiene un caudal matemático exagerado ni siquiera voluminoso. Son expresiones auténticas de aspectos modernos de la técnica física. Si se observan cuidadosamente los artículos en cuestión, hasta se puede llegar a encontrar más caudal de conocimientos químico-orgánicos o microbiológicos que propiamente físico-químicos y, desde luego, mucho más que matemáticas puras. Por todo eso, pero así concebidos, esos cuatro artículos sobre un aspecto moderno de la evolución farmacéutica deben constituir un ejemplo a estudiar y a seguir por todos aquellos farmacéuticos que quieren estar al tanto del estado actual de la profesión farmacéutica en cuanto a sus bases científicas.—F. GIRAL.

LAMBIE, D. A., *Técnicas para el uso de Radisótopos en análisis* (*Techniques for the use of Radioisotopes in analysis*), XXVI, 135 pp. (Spon's General and Industrial Chemistry Series). Spon Ltd. Londres, 1964.

El autor tiene como objetivo principal dar una visión clara, completa y actualizada, de un campo de actividad que cada día adquiere mayor importancia por sus aplicaciones tanto dentro de la investigación científica, como para la resolución de diversos problemas de química, bioquímica, biología y en la industria, para el control de procesos.

Aunque en la actualidad se cuenta con métodos de análisis muy valiosos, como son los cromatográficos y los espectrofotométricos, hay ocasiones en que los métodos en que se emplean radisótopos son precisamente los indicados, ya sea porque el elemento o compuesto determinado es de separación difícil o bien porque se desea establecer su procedencia.

Por esto, para el químico analista actual, tiene importancia el conocer tales métodos, cuyo uso se encuentra restringido por diversos factores como son: la idea generalizada de que son muy peligrosos para la salud, porque se necesitan equipos costosos, porque la persona que los lleve a cabo precisa un entrenamiento especial, etc.

En el presente libro, se proporciona toda la información necesaria para quien desee trabajar utilizando estos métodos, por un lado, y los principios básicos en los cuales se funda el análisis con radisótopos, cuáles son aplicaciones y se examinan las fuentes de error.

Por otro lado, se explica como debe estar acondicionado el laboratorio, el equipo necesario la disciplina que debe observarse; la forma como deben manipularse los materiales radiactivos, así como su control y almacenamiento. Asimismo se da a conocer en forma detallada como debe protegerse la salud de las personas, y se hace referencia a los reglamentos establecidos en la Gran Bretaña.

En el capítulo 3 se describen las modificaciones a las operaciones comunes: pesado de muestras, disolución, calentamiento y evaporación, precipitación, filtración, calcinación, cromatografía en papel y electroforesis, cromatografía en columna y titulación. También se describen

en forma pormenorizada todas las operaciones preliminares a la medición de la radiactividad.

La medición de ésta y los aparatos utilizados para tal fin, se tratan en el capítulo 4, explicando de preferencia los métodos probados por el autor.

En el capítulo 5, finalmente, se explica todo lo referente al modo de hacer los cálculos, como deben asentarse los resultados y como ha de ser elegido un método para determinada finalidad y la exactitud y precisión esperadas de estos métodos.

De este modo se cuenta con una valiosa ayuda que pone al alcance de la mano de quien lo necesite, la posibilidad de poner en práctica técnicas que, como la de dilución, son sencillas y cuya peligrosidad es mínima.—MARÍA DE LA LUZ JIMÉNEZ N.

ZARROW, M. X., J. M. YOCHEM y J. L. MCCARTHY, *Endocrinología Experimental, Un libro de técnicas básicas (Experimental Endocrinology, A Sourcebook of Basic Techniques)*, XVI, 519 pp., ilustr. Academic Press Nueva York, 1964.

Este libro consta de 14 capítulos y un apéndice. En el primero se estudian aspectos varios de las hormonas: su naturaleza, acción, origen, biosíntesis y metabolismo. Doce capítulos se ocupan de diferentes hormonas de los vertebrados. En el apéndice se recopilan datos de orden práctico sumamente útiles para el trabajo de laboratorio.

Las hormonas de vertebrados estudiadas son: estrógenos, progestágenos, andrógenos, epinefrina y norepinefrina; corticoides suprarrenales, hormonas tiroideas, somatotropina, corticotropina y tirotropina; gonadotropinas, oxitocina, vasopresina y hormona estimulante de los melanocitos; parathormona, insulina y glucagón.

En el capítulo dedicado a cada una de estas hormonas, además de los datos fundamentales como lugar de formación, naturaleza, acción y ensayo, se incluye una serie de experimentos para la observación de la acción de estas sustancias.

Por lo que se refiere a las hormonas de los invertebrados se ocupa especialmente de las hormonas de insectos y crustáceos y se incluyen varios experimentos para el ensayo de ellas.

Por considerar que la endocrinología experimental no sólo interesa al endocrinólogo, sino también al biólogo a quien ofrece un campo amplísimo en la investigación de las hormonas en invertebrados, creemos que este libro es fundamental para los estudiosos de la biología en sus diferentes ramas.—IRMA DELEÓN.

SIEGEL, B. M., ed., *Desarrollo actual en Microscopía Electrónica (Modern Developments in Electron Microscopy)*, XIII + 432 pp., ilustr. Academic Press. Nueva York, 1964.

El libro está dividido en ocho capítulos escritos por especialistas, el primero, a manera de introducción, trata de la física del microscopio electrónico, los 3 siguientes están dedicados a una selección de métodos y técnicas; los 4 capítulos restantes versan sobre algunas aplicaciones del microscopio electrónico.

En el capítulo inicial se trata la óptica electrónica y se discute un factor importante de la microscopía: el alto poder de resolución logrado en el microscopio electrónico.

Entre los métodos y técnicas seleccionados sobresale

la revisión dedicada a la obtención de cortes finos, de grosor adecuado para su estudio al microscopio electrónico. Se proporcionan descripciones valiosas y documentadas sobre los diferentes tipos de ultramicrotomos, navajas y medios para inclusión.

Las aplicaciones de la microscopía electrónica en Física incluyen la observación y estudio de cristales y el hallazgo de imperfecciones y deformaciones en metales.

En el capítulo dedicado a las aplicaciones del microscopio electrónico en Citología e Histología, se resumen los conocimientos logrados sobre la ultraestructura celular y se señalan algunas técnicas citoquímicas para la localización de enzimas e identificación de nucleoproteínas. Se hace énfasis en la correlación de los hallazgos bioquímicos celulares y la morfología de la célula a nivel electrónico.

Por lo que se refiere a la utilización del microscopio electrónico en Bacteriología se proporcionan datos completos sobre el aspecto técnico de fijación, diferenciación y cortes. Se discuten algunos de los resultados obtenidos sobre morfología y reproducción bacteriana.

Finalmente, se da cuenta de los estudios hechos al microscopio electrónico de macromoléculas como la colágena, fibrina y ácidos nucleicos. Se hace notar la importancia del microscopio electrónico que permite la observación y el estudio de las moléculas y por lo mismo el adelanto de la biología molecular.

Se trata de un libro útil para el que se inicia en la microscopía electrónica o para el estudioso que desea enterarse de los adelantos en este campo de la investigación, ya que incluye los fundamentos de la microscopía electrónica y una selección de técnicas y aplicaciones de este método en diferentes ramas de la ciencia.—IRMA DELEÓN.

HALL, D. A., ed., *Revista Internacional de Investigación de Tejido Conjuntivo (International Review of Connective Tissue Research)*, Vol. 2, XIII + 350 pp., ilustr. Academic Press, Nueva York, 1964.

El interés por el tejido conjuntivo ha aumentado extraordinariamente en los últimos años, especialmente a partir del establecimiento del concepto de "enfermedades de la colágena". Para recopilar los trabajos sobre tejido conjuntivo se inició la publicación de la Revista Internacional de Investigación sobre Tejido Conjuntivo, cuyo segundo volumen nos ofrece interesantes y completos trabajos sobre aspectos químicos, histológicos, fisiológicos y patológicos de algunas variedades del tejido conjuntivo.

Un capítulo está dedicado al tejido elástico, incluye una revisión completa del mismo: propiedades físico-químicas, histogénesis, metabolismo y patología.

Tres capítulos se refieren a diferentes aspectos de las fibras colágenas, uno trata de la precipitación de las fibras colágenas a partir de soluciones; otro está dedicado al envejecimiento de las fibras colágenas, proponiéndose algunos métodos para la estimación de la edad de dichas fibras, como la contracción térmica isométrica y la prueba de la hidroxiprolina. El tercer capítulo se refiere a las enfermedades de la colágena, se iniciará con una discusión del concepto mismo de "enfermedades de la colágena", continúa con una descripción de la anatomía de las lesiones del tejido conjuntivo y finaliza con una clasificación etiológica de las enfermedades del tejido conjuntivo.

Otra parte del libro se desarrolla sobre la química y metabolismo de los mucopolisacáridos, especialmente el ácido hialurónico, la heparina y los condroitín sulfatos. En otra sección se consideran las modificaciones que sufren los mucopolisacáridos, la colágena y las proteínas no fibrilares en la inflamación.

Finalmente, una sección sobre la fisiología de los tejidos conjuntivos del tracto reproductor, considerando la correlación entre la morfología tisular y las funciones particulares de cada uno de los órganos que constituyen el aparato reproductor.

Reune este libro en forma amena y documentada conocimientos actuales sobre tejido conjuntivo.—IRMA DE LEÓN.

LIBROS RECIBIDOS

GOODWIN, B. C., *Temporal Organization in Cells*, X, 163 pp. Academic Press, Nueva York, 1964.

ZARROW, M. X., J. M. YOCHIM y J. L. MCCARTHY, *Experimental Endocrinology*, Academic Press, Nueva York, 1964, XVI 519 pp. ilustr.

DANIELLI, J. F., K. G. A. PANKHURST y A. C. RIDDIFORD, *Recent Progress in Surface Science*, Vol. 2, XIII, 541 pp. Academic Press, Nueva York, 1964.

ABERCOMBIE, M. and J. BRACHET, *Advances in Morphogenesis*, Vol. 3, XI, 408 pp., ilustr. Academic Press, Nueva York, 1964.

SIEGEL, B. M., *Modern Developments in Electron Microscopy*, XIII, 432 pp., ilustr. Academic Press, Nueva York, 1964.

PULLMAN, B. ed., *Electronic aspects of biochemistry*, XIII + 582 pp., ilustr. Academic Press, Nueva York, 1964.

LOWDIN, P. O. y B. PULLMAN, *Molecular orbitals in Chemistry, Physics and Biology*, 578 pp., Academic Press, Nueva York, 1964.

STONE, F. G. A. y R. WEST, *Advances in organometallic chemistry*, Vol. 1, 334 pp., Academic Press, Nueva York, 1964.

MAYER, W. y R. VAN GELDER, *Physiological Mammalogy*, Vol. 1, *Mammalian populations*, 381 pp., Academic Press, Nueva York, 1963.

VEIS, A., *The macromolecular chemistry of gelatin*, Vol. 5, *Molecular biology*, X + 433 pp., Academic Press, Nueva York, 1964 (14,50 dólares).

WINCHELL, A. N. y H. WINCHELL, *The microscopical characters of artificial inorganic solid substances*, XIII, 439 pp. Nueva York, 1964 (14,50 dólares).

CHRISTIANSEN, P. W. y F. E. KOTROWSKI, *Mosaic of New Mexico's Scenery, Rocks, and History*, N° 8, de *Scenic Trips to the Geological Past*, 164 pp. State Bur. of Mines, Socorro, N. Méx., 1964 (1 dólar).

JEMMES, D., *Eskimo administration H. Canada*, 186 pp. Arctic Inst. of North Amer. Montreal, Can., 1964.

KAYANAU, J. L., *Water and solute-water interactions*. Holden-Day, Inc. San Francisco, 1964 (5,50 dólares).

GREEN, J. y J. LEE, *Positronium chemistry*, 105 pp. Academic Press, Nueva York, 1964 (5,50 dólares).

DESDE 1941 AL SERVICIO DE LA CULTURA Y DE LA CIENCIA

LIBRERIA INTERNACIONAL, S. A.

Av. Sonora 206 - México, 11, D. F.

Tel. 14-38-17 y 25-20-50

*El mejor servicio de libros y revistas para el investigador y
para el educador*

Extenso surtido en:

**Química
Bioquímica
Farmacia
Medicina**

**Arte
Zoología
Botánica
Biología general**

**Literatura
en alemán
Literatura
en español**

*Distribuidora exclusiva del "Manual Moderno, S. A." con los siguientes
títulos:*

Siver, MANUAL DE PEDIATRIA con 654 páginas e ilustrado	Dls. \$ 6.40
Goldman, PRINCIPIOS DE ELECTROCARDIOGRAFIA CLINICA, con 405 páginas e ilustrado, 2ª edición	Dls. \$ 7.00
Jawetz, MANUAL DE MICROBIOLOGIA MEDICA, con 390 páginas e lustrado, 2ª edición, 1964	Dls. \$ 7.00
Jawetz, TABLA DE PROTOZOARIOS (43 x 52 cm)	Dls. \$ 1.00
Jawetz, TABLA DE HELMINTOS (34 x 52 cm)	Dls. \$ 1.00
Smith, UROLOGIA GENERAL, con 338 páginas e ilustrado	Dls. \$ 6.00
Krupp, PRONTUARIO MEDICO, 1963	Dls. \$ 6.40
Brainerd, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO, 1965	Dls. \$ 15.40
Harper, MANUAL DE QUIMICA FISIOLÓGICA, con 450 páginas e ilustrado, probablemente	Dls. \$ 7.00
Ganong, MANUAL DE FISILOGIA MEDICA, probablemente	Dls. \$ 7.00
MANUAL DEL ENFERMO DIABETICO (en México) $\frac{m}{n}$	\$ 32.00
(en el extranjero)	Dls. \$ 3.20

TRATADO DE ZOOLOGIA

Edit. Mason et Cie., 120 Boul. Saint Germain, París VI).

Lista completa de los volúmenes aparecidos, con los precios en nuevos francos.

Tomo I.—Protozoos.

Fasc. I. Filogenia - Generalidades-Flagelados. 1952. 1.071 págs., 830 figs., 1 lám. col.
En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.

Fasc. II. Rizópodos y Esporozoarios. 1953. 1.142 págs. 831 figs. 2 láms. col.
En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

Tomo V.—Anélidos a Moluscos. (2 fascículos)

Fasc. I. Anélidos - Sipuncúlidos - Equiúrinos - Priapulidos - Endoproctos - Foronídeos. 1960.
1.116 págs. 914 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.

Fasc. II. Briozoos - Braquiópodos - Quetognatos - Pogonóforos - Moluscos. 1960. 1.168 págs.
955 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.

**Tomo VI.—Onicóforos - Tardígrados - Artrópodos (Generalidades, Trilobitomorfos - Quelicera-
dos - 1949. 980 págs., 870 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.**

**Tomo IX.—Insectos (*Paleontología, Geonemia, Apterigotos, Insectos inferiores y Coleópteros*)
1949. 1118 págs., 752 figs., 3 láms. col. En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.**

Tomo X.—Insectos superiores y Hemipteroides (2 fascículos). 1951.

Fasc. I. 876 págs., 905 figs., 5 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

Fasc. II. 974 págs., 743 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

**Tomo XI.—Equinodermos - Estomocordados - Procordados. 1948. 1078 págs., 993 figs.
En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.**

**Tomo XII.—Vertebrados: Embriología - Anatomía comparada - Características bioquímicas. 1954.
1145 págs., 773 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.**

Tomo XIII.—Agnatos y Peces. Anatomía - Etología - Sistemática (3 fascículos).

Fasc. I. 1958. 926 págs. 627 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

Fasc. II. 1958. 890 págs. 680 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

Fasc. III. 1958. 946 págs. 582 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

**Tomo XV.—Aves. 1950. 1164 págs., 743 figs., 3 láms., col.
En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.**

Tomo XVII.—Mamíferos. Los órdenes - Anatomía - Etología - Sistemática (2 fascículos).

Fasc. I. 1955. 1.170 págs. 1.094 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

Fasc. II. 1955. 1.130 págs. 1.012 figs., 4 láms. col. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

REVISTA

LATINOAMERICANA DE MICROBIOLOGIA

EDITADA POR LA ASOCIACION MEXICANA DE MICROBIOLOGIA

PUBLICA ARTICULOS
ORIGINALES SOBRE:

- Microbiología General
- Fisiología y Bioquímica Microbiana
- Microbiología Médica y Veterinaria
- Microbiología Sanitaria
- Microbiología Agrícola e Industrial
- Virología
- Parasitología
- Inmunología
- Antibióticos

EL VOLUMEN ANUAL COMPRENDE CUATRO NUMEROS REGULARES Y DOS
SUPLEMENTOS

LA SUSCRIPCION POR UN AÑO IMPORTA \$75.00 M. N. (DLS. \$6.00)

Toda correspondencia debe ser enviada a:

Revista Latinoamericana de Microbiología
Apartado postal 4-862
México 4, D. F., México.

CIENCIA

Del volumen I completo de CIENCIA no queda sino un número
reducidísimo de ejemplares, por lo que no se vende suelto.

La colección completa, formada por los ventidos volúmenes I (1940)
a XXII (1963) vale \$ 1 650 m/n (160 dólares EE. UU.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II
(1942) a XXII (1963), vale \$ 1 450 m/n (140 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a XXII (1962), valen cada uno
\$ 50,00 m/n (7,50 dólares).

Los números sueltos valen \$ 7,00 m/n (1 dólar).

Número doble \$ 10,00 m/n (1,75 dólar).

Suscripción anual \$ 50,00 m/n (7,50 dólares).

Pedidos a: CIENCIA, Apartado postal 32133. México 1, D. F.

Depósito de la Revista: Abraham González 67, México 1, D. F.

VIT A E R G O N

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN
VITAMINAS
ESENCIALES



COMPLEMENTO
ALIMENTICIO

Reg. Núm. 22762 S. S. A.

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c. c.

Prop. Núm. 19683 S. S. A.

HECHO EN MEXICO

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO-FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

ZOOLOGICAL RECORD

El *Zoological Record*, que se publica cada año por la Sociedad Zoológica de Londres, y analiza todos los trabajos zoológicos que aparecen en el mundo, puede adquirirse al precio de 7 libras esterlinas (unos 240 pesos mexicanos). Si el importe de la suscripción se envía antes del 1º de julio se obtiene una reducción quedando rebajado a 5½ libras (220 pesos).

Son muchos los zóólogos especializados que no desean adquirir el *Record* completo, y en cambio están muy interesados por las partes referentes al grupo o grupos en que se han especializado, a más de las de carácter general, y por ello el *Record* se vende en partes aisladas, cuyos precios en chelines son los siguientes (incluidos en cada uno el costo de envío):

Zoología general	chelines	5 0	Trilobita	chelines	8 0
Protozoa	"	15 0	Arachnida	"	14 0
Porifera	"	3 0	*Insecta	"	80 0
Coelenterata	"	5 0	Protochordata	"	3 0
Echinodermata	"	4 0	Pisces	"	15 0
Vermes	"	14 0	Amphibia	"	12 0
Brachiopoda	"	4 0	Reptilia	"	12 0
Bryozoa	"	3 0	Aves	"	13 0
Mollusca	"	21 0	Mammalia	"	18 0
Crustacea	"	12 0	Lista de nuevos Géneros y Sub-géneros	"	5 0

* La parte de Insecta puede obtenerse sólo del Commonwealth Institute of Entomology, 56, Queen's Gate, Londres S. W. 17.

Las suscripciones a grupos diversos (excepto los Insecta) y otras informaciones referentes al *Zoological Record* deben ser dirigidas a The Secretary, Zoological Society of London, Regent's Park, Londres, N. W. 8.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUMERO 6 DEL VOL. XXIII DE "CIENCIA" Y SIGUIENTES:

C. BOLIVAR Y PIELTAIN y J. HENDRICH, *Estudio de los Carabidae de Cacahuamilpa (México) con descripción de Agonum (Platynus) bilimeki n. sp. y de su larva (Ins., Coleopt.)*

ALBERTO GUTIERREZ-LOPEZ y ARMANDO NAVA-RIVERA, *Modificación de la respuesta a la acetilcolina en aorta aislada de conejo por algunas piridinas.*

PLUTARCO NARANJO y ENRIQUETA DE NARANJO, *Influencia de drogas psicotrópicas sobre crecimiento y reproducción.*

ALFREDO CUARON SANTISTEBAN, *Efecto de la deficiencia tiroidea sobre el desarrollo del cerebro del conejo.*

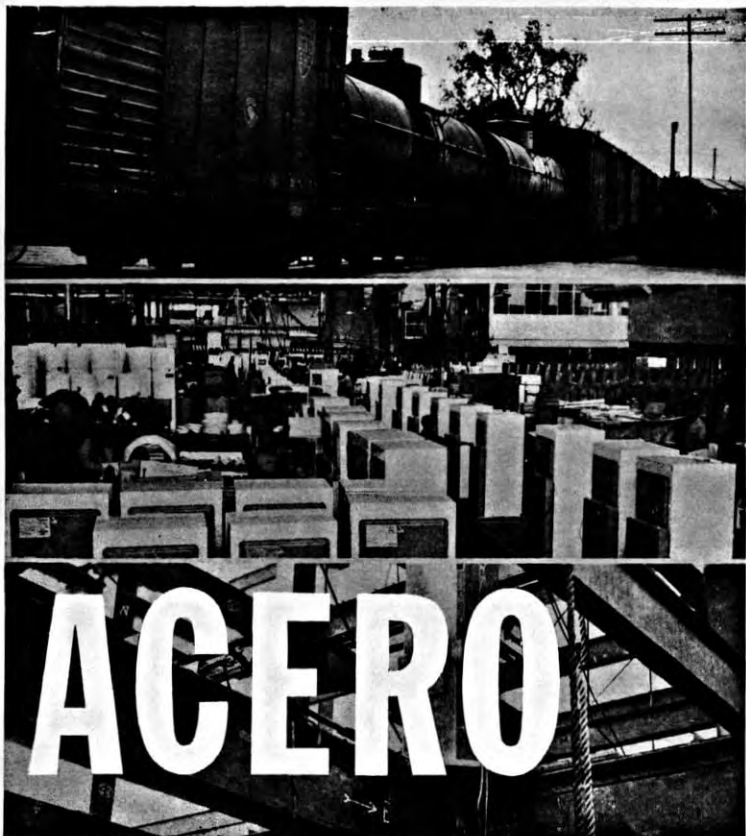
ROSA RUTH QUISPE RIOS, *Estudio del efecto del D. D. D. sobre la función hepática del perro.*

J. ERDOS y G. JUAREZ E., *Nota preliminar sobre ensayos cromatográficos de extractos hepáticos.*

R. ROJAS GARCIDUEÑAS y L. O. TEJADA, *Efecto del ácido 2,4-dicloro-fenoxiacético aplicado a bajas concentraciones sobre el desarrollo del algodónero (Gossypium vulgare).*

El Número 1 del Volumen XXIV de "Ciencia" estará consagrado a la memoria del Prof. Dr. José Giral Pereira y contendrá trabajos de Severo Ochoa, Francisco Grande, Guillermo Massieu, René O. Cravioto, Francisco Giral, Manuel Castañeda-Agulló, M^ª Teresa Toral, Eugenio Muñoz Mena, Luz María del Castillo, Manuel Servín-Massieu y otros.

[Está encargado de la revisión de los trabajos destinados a este número el Dr. Manuel Castañeda y de la parte editorial la Profa. Luz Coronado].



ACERO

Todos los materiales fabricados con ACERO MONTERREY: lámina, plancha, perfiles estructurales, corrugados, rieles, accesorios, alambres, alambazón, etc. y tornillería, garantizan con su alta calidad las necesidades de la industria, porque se fabrican con la maquinaria más moderna bajo sistemas de control electrónico y con el respaldo que significan 60 años de experiencia en la fabricación de acero en México.



COMPANIA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, S. A.